Goethes Werke

Herausgegeben

im

Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen

II. Abtheilung

Naturwissenschaftliche Schriften

4. Band

Zur Farbenlehre

Historischer Theil

II.

Mit siebzehn Bilder-Tafeln.

Weimar

Hermann Böhlau

1894.

Goethes Werke

Herausgegeben

im

Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen

II. Abtheilung

4. Band

Weimar

Hermann Böhlau

1894.

Goethes
Naturwissenschaftliche Schriften

4. Band

Zur Farbenlehre

Historischer Theil

II.

Mit siebzehn Bilder-Tafeln.

Weimar
Hermann Böhlau
1894.

Inhalt.

Seite

Sechste Abtheilung.

Seite

Achtzehntes Jahrhundert . . 201

Zweite Epoche.

Von Dollond bis auf unsere Zeit.

Entschuldigung.

Sechste Abtheilung.

Achtzehntes Jahrhundert.

Erste Epoche.

Von Newton bis auf Dollond.

Bisher beschäftigten sich die Glieder mehrerer Nationen mit der Farbenlehre: Italiäner, Franzosen, Deutsche und Engländer; jetzt haben wir unsern Blick vorzüglich auf die letztere Nation zu wenden, denn aus England verbreitet sich eine ausschließende Theorie über die Welt.

Londoner Societät.

Wenn wir den Zustand der Naturwissenschaften in England während der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts uns vergegenwärtigen wollen, so ist es für unsere Zwecke hinreichend, mit flüchtiger Feder Ursprung und Wachsthum der Londoner Akademie darzustellen. Hiezu geben uns hinlängliche Hülfsmittel Sprat, Birch und die Philosophischen Transactionen. Nach diesen liefern wir eine Skizze

der Geschichte der Societät bis auf die königliche Confirmation, und den Umriß einer Geschichte der Wissenschaften in England, früherer Zeit.

Thomas Sprat

geb. 1634, gest. 1713.

History of the Royal Society of London. Die Ausgabe von 1702, deren wir uns bedienen, scheint nicht die erste zu sein. Das Buch war für den Augenblick geschrieben, und gewiß sogleich gedruckt. Auch ist die französische Übersetzung schon 1669 zu Genf herausgekommen.

Thomas Sprat, nachmals Bischof, war ein frühzeitiger guter Kopf, ein talentvoller, munterer, leidenschaftlicher Lebemann. Er hatte das Glück als Jüngling von vielen Hoffnungen den frühern Versammlungen der Gesellschaft in Oxford beizuwohnen, wodurch er also Ursprung und Wachsthum derselben aus eigener Theilnahme kennen lernte. Als man späterhin etwas über die Societät in's Publicum bringen wollte, ward er zum Sprecher gewählt und wahrscheinlich von Oldenburg, der das Amt eines Secretärs bekleidete, mit Nachrichten und Argumenten versehen. So schrieb er die Geschichte derselben bis zur königlichen Confirmation und etwas weiter, mit vielem Geist, guter Laune und Lebhaftigkeit.

Als Schriftsteller betrachtet finden wir ihn mehr geeignet, die Angelegenheiten einer Partei in Broschüren muthig zu verfechten — wie er denn sein Vaterland gegen die Zudringlichkeiten eines französischen Reisenden, Desorbière's, in einem eigenen Bändchen mit großer Heftigkeit zu schützen suchte — als daß er ein Buch zu schreiben fähig gewesen wäre, welches man für ein bedächtiges Kunstwerk ansprechen könnte. Wer solche Forderungen an ihn macht, wird ihn unbillig beurtheilen, wie es von Montucla geschehen. (Histoire des Mathématiques. Paris 1758. Part. IV. Liv. 8 p. 486. Note a.)

Doch ist auf alle Fälle die erste Hälfte des Buchs sorgfältiger geschrieben und methodischer geordnet als die zweite: denn leider wird seine Arbeit durch das doppelte große Unglück der Seuche und des Brandes zu London unterbrochen. Von da an scheint das Buch mehr aus dem Stegereife geschrieben und sieht einer Compilation schon ähnlicher. Doch hat er ein großes Verdienst um seine Zeit wie um die Nachwelt.

Denn alle Hindernisse, welche der Societät im Wege stehen, sucht er in's Klare zu bringen und zu beseitigen; und gewiß hat er dazu beigetragen, daß manche Neigung erhöht und manches Vorurtheil ausgelöscht worden. Was uns betrifft, so lernen wir den Gang der Gesellschaft, ihre Lage, ihre Grundsätze, ihren Geist und Sinn aus ihm recht wohl kennen. Ihre Handlungsweise nach innen, ihre Ver-

hältnisse nach außen, die Vorstellung, die sich das Publicum von ihren Mitgliedern machte, was man ihr entgegensetzte, was sie für sich anzuführen hatte, das alles liegt in dem Werke theils klar und unbewunden ausgedrückt, theils rednerisch künstlich angedeutet und versteckt.

Glaubt man auch manchmal eine sachwalterische Declamation zu hören, so müßten wir uns doch sehr irren, wenn nicht auch öfters eine Ironie durchschiene, daß er nämlich die Societät wegen verschiedener Tugenden preis't, nicht sowohl weil sie solche besitzt, als weil sie solche zu erwerben denken soll.

Der Verfasser zeigt durchaus einen heitern lebhaften Geist, ein vordringendes leidenschaftliches Gemüth. Er hat seine Materie recht wohl inne, schreibt aber nur mit laufender Feder, im Gefühl, daß ihm sein Vorhaben leidlich gelingen müsse.

Eine bessere Übersetzung als die französische ist, hätte er auf alle Fälle verdient.

Thomas Birch.

History of the Royal Society of London. Vier Bände in Quart, der erste von 1666.

Dieses Werk ist eigentlich nur ein Abdruck der Protokolle der Societätssessionen bis 1687, und wenn wir den erst genannten Sprat als einen Sachwalter

ansehen und seine Arbeit nur mit einigem Mißtrauen nutzen; so finden wir dagegen hier die schätzbarsten und untrüglichsten Documente, welche, indem sie alle Verhandlungen der Sessionen unschuldig und trocken anzeigen, uns über das was geschehen den besten Aufschluß geben. Aus ihnen ist die zerstückelte Manier zu erkennen, womit die Societät nach ihrer Überzeugung verfuhr und die Wissenschaften verspätete, indem sie für ihre Beförderung bemüht war.

Philosophische Transactionen.

Diese sind das Archiv dessen was man bei ihr niederlegte. Hier findet man Nachrichten von den Unternehmungen, Studien und Arbeiten der Forscher in manchen bedeutenden Weltgegenden. Dieses allgemein bekannte Werk hat nach und nach für die Freunde der Wissenschaft einen unschätzbaren Werth erhalten. Denn obgleich jedes zufällige und empirische Sammeln anfangs nur verwirrt und die eigentliche wahre Kenntniß verhindert, so stellt sich, wenn es nur immer fortgesetzt wird, nach und nach die Methode von selbst her, und das was ohne Ordnung aufbewahrt worden, gereicht dem der zu ordnen weiß, zum größten Vortheile.

Ungewisse Anfänge
der
Societät.

Der Ursprung wichtiger Begebenheiten und Erzeugnisse tritt sehr oft in eine undurchdringliche mythologische Nacht zurück. Die Anfänge sind unscheinbar und unbemerkt und bleiben dem künftigen Forscher verborgen.

Der patriotische Engländer möchte den Ursprung der Societät gern früh festsetzen, aus Eifersucht gegen gewisse Franzosen, welche sich gleichzeitig zu solchem Zwecke in Paris versammlet. Der patriotische Londner gönnt der Universität Oxford die Ehre nicht, als Wiege eines so merkwürdigen Instituts gerühmt zu werden.

Man setzt daher ihre frühsten Anfänge um das Jahr 1645 nach London, wo sich namhafte Naturfreunde wöchentlich einmal versammelten, um mit Ausschließung aller Staats- und Religionsfragen, welche in der unglücklichen Zeit des bürgerlichen Kriegs die Nation leidenschaftlich beschäftigten, sich über natürliche Dinge zu unterhalten. Boyle soll dieser Zusammenkünfte, unter dem Namen des unsichtbaren oder philosophischen Collegiums, in seinen Briefen gedenken.

In den Jahren 1648 und 49 entstand zu Oxford ein ähnlicher Kreis, den die von London dahin versetzten Glieder jener ersten Gesellschaft entweder veranlaßten oder erweiterten. Auch hier versammelte man sich, um durch Betrachtung der ewig gesetzmäßigen Natur sich über die gesetzlosen Bewegungen der Menschen zu trösten oder zu erheben.

Die Universitäten zu Cambridge und Oxford hatten sich, als Verwandte der bischöflichen Kirche, treu zu dem König gehalten und deßhalb von Cromwell und der republicanischen Partei viel gelitten. Nach der Hinrichtung des Königs 1649 und dem vollkommenen Siege der Gegenpartei hatten die an beiden Akademien versammelten Gelehrten alle Ursache still zu bleiben. Sie hielten sich an die unschuldige Natur fest, verbannten um so ernstlicher aus ihren Zusammenkünften alle Streitigkeiten sowohl über politische als religiöse Gegenstände, und hegten bei ihrer reinen Liebe zur Wahrheit ganz im Stillen jene Abneigung gegen Schwärmerei, religiöse Phantasterei, daraus entspringende Weissagungen und andre Ungeheuer des Tages.

So lebten sie zehn Jahre nebeneinander, kamen anfangs öfter, nachher aber seltner zusammen, wobei ein jeder das was ihn besonders interessirte, das worauf er bei seinen Studien unmittelbar gestoßen, treulich den Übrigen mittheilte, ohne daß man deßhalb an eine äußere Form oder an eine innere Ordnung gedacht hätte.

Der größte Theil der Mitglieder dieser Oxforder Gesellschaft ward 1659 nach London zurück und in verschiedene Stellen gesetzt. Sie hielten immerfort mit hergebrachter vertraulicher Gewohnheit aneinander, versammelten sich regelmäßig jeden Donnerstag in Gresham College, und es dauerte nicht lange, so traten manche Londner Naturforscher hinzu, darunter sich mehrere aus dem hohen und niedern Adel befanden.

Beide Classen des englischen Adels waren mit zeitlichen Gütern reichlich gesegnet. Der hohe Adel besaß von Alters her große Güter und Bequemlichkeiten, die er stets zu vermehren im Fall war. Der niedere Adel war seit langer Zeit genöthigt worden, gut hauszuhalten und seine Glücksumstände zu verbessern, indem ihn zwei Könige, Jacob und Karl, auf seinen Gütern zu wohnen und Stadt- und Hofleben zu meiden angehalten hatten. Viele unter ihnen waren zur Naturforschung aufgeregt und konnten sich mit Ehren an die neuversammelten Gelehrten anschließen.

Nur kurze Zeit wurde der Wachsthum, die Mittheilung dieser Gesellschaft gestört, indem bei den Unruhen, welche nach der Abdankung von Cromwells Sohn entstanden, ihr Versammlungsort in ein Soldaten-Quartier verwandelt ward. Doch traten sie 1660 gleich wieder zusammen, und ihre Anzahl vermehrte sich.

Den 18. November dieses Jahrs bezeichnet die erste diese große Anstalt begründende Sitzung. Ungefähr funfzehn Personen waren gegenwärtig; sie bestimmten die Zeit ihrer Versammlung, die Eintritts- und wöchentlichen Zuschußgelder, erwählten einen Präsidenten, Schatzmeister und Secretär; zwanzig aufzunehmende Personen wurden vorgeschlagen. Bald darauf ordneten sie als Männer, die Gelegenheit genug gehabt hatten über Constitutionen nachzudenken, die übrigen zur äußern Form gehörigen Einrichtungen, vortrefflich und zweckmäßig.

Kaum hatte König Karl der II. vernommen, daß eine Versammlung solcher ihm von jeher zugethaner Männer sich zu einer Gesellschaft constituirt; so ließ er ihnen Bestätigung, Schutz und allen Vorschub anbieten, und bekräftigte 1662 auf die ehrenvollste Weise die sämmtlichen Statuten.

Naturwissenschaften in England.

Die Theilnahme des Königs an den natürlichen Wissenschaften kam eben zur rechten Zeit: denn wie bisher theils die Wissenschaften überhaupt, theils die natürlichen verspätet worden, davon soll uns der Bischof Sprat eine flüchtige Übersicht geben.

„Bis zur Verbindung der beiden Häuser York und Lancaster wurden alle Kräfte unseres Landes zu häuslichen Kriegen zwischen dem König und dem Adel, oder zu wüthenden Kämpfen zwischen jenen beiden getrennten Familien verwendet, wenn nicht irgend einmal ein muthiger Fürst ihre Kräfte zu fremden Eroberungen zu gebrauchen wußte. Die zwei Rosen waren in der Person des Königs Heinrich des VII. vereinigt, dessen Regierung, wie seine Gemüthsart, heimlich, streng, eifersüchtig, geizig, aber dabei siegreich und weise war. Wie wenig aber diese Zeit sich zu neuen Entdeckungen vorbereitet fand, sieht man daraus, wie gering er das Anerbieten des Christoph Columbus zu schätzen wußte. Die Regierung Heinreichs des VIII. war kräftig, kühn, prächtig, freigebig und gelehrt, aber die Veränderung der Religion trat ein und dieß allein war genug den Geist der Menschen zu beschäftigen."

„Die Regierung Königs Eduard des VI. war unruhig wegen des Zwiespalts derer die während seiner Minderjährigkeit regierten, und die Kürze seines Lebens hat uns jener Früchte beraubt, die man nach den bewundernswerthen Anfängen dieses Königs hoffen konnte. Die Regierung der Königin Maria war schwach, melancholisch, blutdürstig gegen die Protestanten, verdunkelt durch eine fremde Heirath und unglücklich durch den Verlust von Calais. Dagegen war die Regierung der Königin Elisabeth lang,

triumphirend, friedlich nach innen, und nach außen glorreich. Da zeigte sich, zu welcher Höhe die Engländer steigen können, wenn sie ein Fürst anführt, der ihren Herzen so gut als ihren Händen gebieten kann. In ihren Tagen setzte sich die Reformation fest; der Handel ward geregelt und die Schifffahrt erweiterte sich. Aber obgleich die Wissenschaft schon etwas Großes hoffen ließ; so war doch die Zeit noch nicht gekommen, daß den Naturerfahrungen eine öffentliche Aufmunterung hätte zu Theil werden können, indem die Schriften des Alterthums und die Streitigkeiten zwischen uns und der römischen Kirche noch nicht völlig studirt und beseitigt waren."

„Die Regierung des Königs Jacob war glücklich in allen Vortheilen des Friedens und reich an Personen von tiefer Literatur; aber nach dem Beispiele des Königs wendeten sie vorzüglich ihre Aufmerksamkeit auf die Verhandlungen der Religion und der Streitigkeiten, so daß selbst Mylord Bacon, mit allem Ansehn das er im Staate besaß, sein Collegium Salomons nur als eine Schilderung, als einen Roman zu Stande bringen konnte. Zwar fing die Zeit Karls des I. an zu solchen Unternehmungen reifer zu werden, wegen des Überflusses und der glücklichen Zustände seiner ersten Jahre, auch wegen der Fähigkeit des Königes selbst, der nicht nur ein unnachahmlicher Meister in Verstand und Redekunst war, sondern der auch in verschiedenen praktischen Künsten sich über

die gewöhnliche Weise der Könige, ja sogar über den Fleiß der besten Künstler erhob. Aber ach! er wurde von den Studien, von Ruhe und Frieden hinweg zu der gefährlichern und rühmlichern Laufbahn des Märtyrers berufen."

„Die letzten Zeiten des bürgerlichen Kriegs und der Verwirrung haben, zum Ersatz jenes unendlichen Jammers, den Vortheil hervorgebracht, daß sie die Geister der Menschen aus einem langen Behagen, aus einer müßigen Ruhe herausrissen und sie thätig, fleißig und neugierig machten. Und gegenwärtig, seit der Rückkehr des Königs, ist die Verblendung vergangener Jahre mit dem Jammer der letzten verschwunden. Die Menschen überhaupt sind müde der Überbleibsel des Alterthums und gesättigt von Religionsstreitigkeiten. Ihre Augen sind gegenwärtig nicht allein offen und bereitet zur Arbeit; sondern ihre Hände sind es auch. Man findet jetzo ein Verlangen, eine allgemeine Begierde nach einer Wissenschaft, die friedlich, nützlich und nährend sei und nicht wie die der alten Secten, welche nur schwere und unverdauliche Argumente gaben, oder bittere Streitigkeiten statt Nahrung, und die, wenn der Geist des Menschen Brod verlangte, ihm Steine reichten, Schlangen oder Gift."

Äußere Vortheile der Societät.

Der Theilnahme des Königs folgte sogleich die der Prinzen und reichen Barone. Nicht allein Gelehrte und Forscher, sondern auch Praktiker und Techniker mußten sich für eine solche Anstalt bemühen. Weit ausgebreitet war der Handel; die Gegenstände desselben näher kennen zu lernen, neue Erzeugnisse fremder Weltgegenden in Umlauf zu bringen, war der Vortheil sämmtlicher Kaufmannschaft. Wißbegierigen Reisenden gab man lange Register von Fragen mit; eben dergleichen sendete man an die englischen Residenten in den fernsten Ansiedelungen.

Gar bald drängte sich nunmehr von allen Seiten das Merkwürdige herzu. Durch Beantwortung jener Fragen, durch Einsendung von Instrumenten, Büchern und andern Seltenheiten ward die Gesellschaft jeden Tag reicher und ihre Einwirkung bedeutender.

Innere Mängel der Societät.

Bei allen diesen großen äußeren Vortheilen war auch manches das ihr widerstand. Am meisten schadete ihr die Furcht vor jeder Art von Autorität. Sie konnte daher zu keiner innern Form gelangen, zu keiner zweckmäßigen Behandlung desjenigen was sie besaß und was sie sich vorgenommen hatte.

Durch Bacons Anlaß und Anstoß war der Sinn der Zeit auf das Reale, das Wirkliche gerichtet worden. Dieser außerordentliche Mann hatte das große Verdienst, auf die ganze Breite der Naturforschung aufmerksam gemacht zu haben. Bei einzelnen Erfahrungen drang er auf genaue Beobachtung der Bedingungen, auf Erwägung aller begleitenden Umstände. Der Blick in die Unendlichkeit der Natur war geöffnet und zwar bei einer Nation, die ihn sowohl nach innen als nach außen am lebhaftesten und weitesten umherwenden konnte. Sehr viele fanden eine leidenschaftliche Freude an solchen Versuchen, welche die Erfahrungen wiederholten, sicherten und mannichfaltiger machten; andere ergetzten sich hingegen an der nächsten Aussicht auf Anwendung und Nutzen.

Wie aber in der wissenschaftlichen Welt nicht leicht ohne Trennung gewirkt werden kann, so findet man auch hier eine entschiedene Spaltung zwischen Theorie und Praxis. Man hatte noch in frischem Andenken, wie die weichende Scholastik durch eine seltsame Philosophie, durch den Cartesianismus sogleich wieder ersetzt worden. Hier sah man auf's neue ein Beispiel, was ein einziger trefflicher Kopf auf andere zu wirken, wie er sie nach seinem Sinne zu bilden im Stande ist. Wie entfernt man sei die Gesinnungen eines Einzelnen gelten zu lassen, drückte die Societät unter ihrem Wappen durch den Wahlspruch aus: Nullius in Verba; und damit man ja vor allem Allgemeinen, vor allem was eine Theorie nur von fern anzudeuten schien, sicher wäre; so sprach man den Vorsatz bestimmt aus, die Phänomene so wie die Experimente an und für sich zu beobachten, neben einander, ohne irgend eine künstlich scheinende Verbindung, einzeln stehen zu lassen.

Die Unmöglichkeit diesen Vorsatz auszuführen, sahen so kluge Leute nicht ein. Man bemerkte nicht, daß sehr bald nach den Ursachen gefragt wurde, daß der König selbst, indem er der Societät natürliche Körper verehrte, nach dem Wie der Wirkungen sich erkundigte. Man konnte nicht vermeiden, sich so gut und schlimm als es gehen wollte, einige Rechenschaft zu geben; und nun entstanden partielle Hypothesen, die mechanische und machinistische Vorstellungsart

gewann die Oberhand, und man glaubte noch immer, wenn man ein Gefolgertes ausgesprochen hatte, daß man den Gegenstand, die Erscheinung ausspreche.

Indem man aber mit Furcht und Abneigung sich gegen jede theoretische Behandlung erklärte, so behielt man ein großes Zutrauen zu der Mathematik, deren methodische Sicherheit in Behandlung körperlicher Dinge ihr, selbst in den Augen der größten Zweifler, eine gewisse Realität zu geben schien. Man konnte nicht läugnen daß sie, besonders auf technische Probleme angewendet, vorzüglich nützlich war, und so ließ man sie mit Ehrfurcht gelten, ohne zu ahnden daß, indem man sich vor dem Ideellen zu hüten suchte, man das Ideelste zugelassen und beibehalten hatte.

So wie das was eigentlich Methode sei, den Augen der Gesellen fast gänzlich verborgen war, so hatte man gleichfalls eine sorgliche Abneigung vor einer Methode zu der Erfahrung. Die Unterhaltung der Gesellschaft in ihren ersten Zeiten war immer zufällig gewesen. Was die einen als eigenes Studium beschäftigte, was die andern als Neuigkeit interessirte, brachte jeder unaufgefordert und nach Belieben vor. Eben so blieb es nach der übrigens sehr förmlich eingerichteten Constitution. Jeder theilt mit was gerade zufällig bereit ist. Erscheinungen der Naturlehre, Körper der Naturgeschichte, Operationen der Technik, alles zeigt sich bunt durch einander. Manches Unbedeutende, anderes durch einen wunderbaren Schein

Interessirende, anderes bloß Curiose findet Platz und Aufnahme; ja sogar werden Versuche mitgetheilt aus deren nähern Umständen man ein Geheimniß macht. Man sieht eine Gesellschaft ernsthafter würdiger Männer, die nach allen Richtungen Streifzüge durch das Feld der Naturwissenschaft vornehmen, und weil sie das Unermeßliche desselben anerkennen, ohne Plan und Maßregel darin herumschweifen. Ihre Sessionen sind öfters Quodlibets, über die man sich des Lächelns, ja des Lachens nicht enthalten kann.

Die Angst der Societät vor irgend einer rationellen Behandlung war so groß, daß sich niemand getraute auch nur eine empirische Abtheilung und Ordnung in das Geschäft zu bringen. Man durfte nur die verschiedenen Classen der Gegenstände, man durfte Physik, Naturgeschichte und Technik von einander trennen und in diesen die nothwendigsten Unterabtheilungen machen, sodann die Einrichtung treffen, daß in jeder Session nur Ein Fach bearbeitet werden sollte; so war der Sache schon sehr geholfen.

Porta hatte schon hundert Jahre vorher die physikalischen Phänomene in Rubriken vorgetragen. Man konnte dieses Buch bequem zum Grunde legen, das alte Wunderbare nach und nach sichten und auslöschen, das in der Zwischenzeit Erfundene nachtragen, sodann das jedesmal bei der Societät Vorkommende aus den Protokollen an Ort und Stelle eintragen; so entging man wenigstens der größten Verwirrung

und war sicher, daß sich nichts versteckte oder verlor, wie es z. B. mit Mayow's Erfahrungen ging, von welchen die Societät Notiz hatte, sie aber vernachlässigte und freilich das Genauere nicht erfuhr, weil sie den von Hooke zum Mitglied vorgeschlagenen Mayow nicht aufnahm.

In seiner neuen Atlantis hatte Bacon für das naturforschende Salomonische Collegium einen ungeheuern romantischen Palast mit vielen Flügeln und Pavillons gebaut, worin sich denn wohl auch mancher äußerst phantastische Saal befand. Diese Andeutungen konnten freilich einer Gesellschaft, die im wirklichen Leben entsprang, wenig Vortheil gewähren; aber bestimmt genug hatte er am Ende jener Dichtung die Nothwendigkeit ausgesprochen, die verschiedenen Functionen eines solchen Unternehmens unter mehrere Personen zu theilen, oder wenn man will, diese Functionen als von einander abgesondert, aber doch immer in gleichem Werthe neben einander fortschreitend zu betrachten.

„Wir haben zwölf Gesellen, sagte er, um uns Bücher, Materialien und Vorschriften zu Experimenten anzuwerben. Drei haben wir, welche alle Versuche, die sich in Büchern finden, zusammenbringen; drei welche die Versuche aller mechanischen Künste, der freien und praktischen Wissenschaften, die noch nicht zu einer Einheit zusammengeflossen, sammeln. Wir haben drei, die sich zu neuen Versuchen

anschicken, wie es ihnen nützlich zu sein scheint; drei welche die Erfahrungen aller dieser schon Genannten in Rubriken und Tafeln aufstellen, daß der Geist zu Beobachtungen und Schlüssen sie desto bequemer vor sich finde. Drei haben wir, welche diese sämmtlichen Versuche in dem Sinne ansehen, daß sie daraus solche Erfindungen ziehen, die zum Gebrauche des Lebens und zur Ausübung dienen; dann aber drei, die nach vielen Zusammenkünften und Rathschlüssen der Gesellschaft, worin das Vorhandene durchgearbeitet worden, Sorge tragen, daß nach dem was schon vor Augen liegt, neue, tiefer in die Natur dringende Versuche eingeleitet und angestellt werden; dann drei, welche solche aufgegebene Experimente ausführen und von ihrem Erfolg Nachricht geben. Zuletzt haben wir drei, die jene Erfindungen und Offenbarungen der Natur durch Versuche zu höheren Beobachtungen, Axiomen und Aphorismen erheben und befördern, welches nicht anders als mit Beirath der sämmtlichen Gesellschaft geschieht."

Von dieser glücklichen Sonderung und Zusammenstellung ist keine Spur in dem Verfahren der Societät, und eben so geht es auch mit ihren nach und nach sich anhäufenden Besitzungen. Wie sie jeden Naturfreund ohne Unterschied des Ranges und Standes für societätsfähig erklärt hatte, eben so bekannt war es, daß sie alles was sich nur einigermaßen auf Natur bezog, annehmen und bei sich aufbewahren wolle.

Bei der allgemeinen Theilnahme die sie erregte, fand sich ein großer Zufluß ein, wie es bei allen empirischen Anhäufungen und Sammlungen zu geschehen pflegt. Der König, der Adel, Gelehrte, Ökonomen, Reisende, Kaufleute, Handwerker, alles drängte sich zu, mit Gaben und Merkwürdigkeiten. Aber auch hier scheint man vor irgend einer Ordnung Scheu gehabt zu haben, wenigstens sieht man in der frühern Zeit keine Anstalt ihre Vorräthe zu rangiren, Katalogen darüber zu machen und dadurch auf Vollständigkeit auch nur von ferne hinzudeuten. Will man sie durch die Beschränktheit und Unsicherheit ihres Locals entschuldigen, so lassen wir diesen Einwurf nur zum Theil gelten: denn durch einen wahren Ordnungsgeist wären diese Hindernisse wohl zu überwinden gewesen.

Jede einseitige Maxime muß, wenn sie auch zu gewissen Zwecken tauglich gefunden wird, sich zu andern unzulänglich, ja schädlich erzeigen. Sprat mag mit noch so vieler Beredtsamkeit den Vorsatz der Gesellschaft, nicht zu theoretisiren, nicht zu methodisiren, nicht zu ordnen, rühmen und vertheidigen, hinter seinen vielen Argumenten glaubt man nur sein böses Gewissen zu entdecken; und man darf nur den Gang des Societätsgeschäftes in den Protokollen einige Jahre verfolgen, so sieht man, daß sie die aus ihrer Maxime entspringenden Mängel gar wohl nach und nach bemerkt und dagegen, jedoch leider unzulängliche, Anordnungen macht.

Die Experimente sollen nicht aus dem Stegreife vorgelegt, sondern in der vorhergehenden Session angezeigt werden; man ordnet Versuche in gewissen Folgen an, man setzt Committees nieder, welche, im Vorbeigehen sei es gesagt, in politischen und praktischen Fällen gut sein mögen, in wissenschaftlichen Dingen aber gar nichts taugen. Neigung oder Abneigung, vorgefaßte Meinung der Commissarien sind hier nicht so leicht wie dort zu controliren. Ferner verlangt man Gutachten und Übersichten; da aber nichts zusammenhängt, so wird eins über das andere vergessen. Selten geschieht was man sich vorgesetzt hatte, und wenn es geschieht, so ist es meistentheils nicht auslangend noch hinreichend. Und nach welchem Maßstab soll es gemessen, von wem soll es beurtheilt werden?

Vielleicht ist hieran auch der im Anfang monatliche Präsidentenwechsel Schuld; so wie auch hier die Ungewißheit und Unzulänglichkeit des Locals, der Mangel eines Laboratoriums und was andere daraus entspringende Hindernisse sind, zur Entschuldigung angeführt werden können.

Mängel die in der Umgebung und in der Zeit liegen.

Von manchem was sich einem regelmäßigen und glücklichen Fortschritt der Societät entgegensetzte, haben wir freilich gegenwärtig kaum eine Ahndung. Man hielt von Seiten der Menge, und zwar nicht eben gerade des Pöbels, die Naturwissenschaften und besonders das Experimentiren auf mancherlei Weise für schädlich, schädlich der Schullehre, der Erziehung, der Religion, dem praktischen Leben und was dergleichen Beschränktheiten mehr waren.

Ingleichen stellen wir uns nicht vor, wenn wir von jenen englischen Experimentalphilosophen so vieles lesen, wie weit man überhaupt zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts noch im Experimentiren zurückstand. Von der alchymistischen Zeit her war noch die Lust am Geheimniß geblieben, von welchem man bei zunehmender Technik, bei'm Eingreifen des Wissens in's Leben, nunmehr manche Vortheile hoffen konnte. Die Werkzeuge mit denen man operirte, waren noch höchst unvollkommen. Wer sieht dergleichen Instrumente aus jener Zeit in alten physikalischen Rüstkammern und ihre Unbehülflichkeit nicht mit Verwunderung und Bedauern.

Das größte Übel aber entsprang aus einer ge-

wissen Verfahrungsart selbst. Man hatte kaum den Begriff, daß man ein Phänomen, einen Versuch auf seine Elemente reduciren könne; daß man ihn zergliedern, vereinfachen und wieder vermannichfaltigen müsse, um zu erfahren, wohin er eigentlich deute. Die fleißigsten Beobachter der damaligen Zeit geben Anlaß zu dieser Reflexion, und Newtons Theorie hätte nicht entstehen können, wenn er für diese Hauptmaxime, die den Experimentirenden leiten soll, irgend einen Sinn gehabt hätte. Man ergriff einen verwickelten Versuch und eilte sogleich zu einer Theorie die ihn unmittelbar erklären sollte; man that gerade das Gegentheil von dem was man in Mund und Wappen führte.

Robert Hooke.

Hooke, der Experimentator und Secretär der Societät, war in demselben Falle, und ob ihm gleich die Gesellschaft manches schuldig ist, so hat ihr doch sein Charakter viel Nachtheil gebracht. Er war ein lebhafter, unruhig thätiger Mann, von den ausgebreitetsten Kenntnissen; aber er wollte auch nichts für neu oder bedeutend gelten lassen, was irgend angebracht und mitgetheilt wurde. Er glaubte es entweder selbst schon zu kennen, oder etwas anderes und Besseres zu wissen.

So viel er auch that, ja im Einzelnen durcharbeitete, so war er doch durchaus unstät und wurde es noch mehr durch seine Lage, da die ganze Erfahrungsmasse auf ihn eindrang und er, um ihr gewachsen zu sein, seine Kräfte bald dahin, bald dorthin wenden mußte. Dabei war er zerstreut, nachlässig in seinem Amte, obgleich auf seinem eigenen Wege immer thätig.

Viele Jahre müht sich die Societät vergebens mit ihm ab. Sehr ernstlich wird ihm auferlegt: er soll regelmäßig Versuche machen, sie vorher anzeigen, in den folgenden Sessionen wirklich darlegen; wobei die gute Societät freilich nicht bedenkt, daß Sessionen nicht dazu geeignet sind, Versuche anzustellen und sich von den Erscheinungen vollständig zu überzeugen. Wie ihnen denn auch einmal ein Vogel den Gefallen nicht thun will, unter der Mayow'schen Glocke, ehe die Versammlung auseinander geht, zu sterben.

Ähnliche Fälle benutzt Hooke zu allerlei Ausflüchten. Er gehorcht nicht, oder nur halb; man verkümmert ihm seine Pension, er wird nicht gefügsamer, und wie es in solchen Fällen geht, man ermüdet streng zu sein, man bezahlt ihm zuletzt aus Gunst und Nachsicht seine Rückstände auf einmal. Er zeigt eine Anwandlung von Besserung, die nicht lange dauert, und die Sache schleppt sich ihren alten Gang.

So sah es mit der innern Verfassung eines Gerichtshofes aus, bei dessen Entscheidung über eine

bedeutende und weit eingreifende Theorie sich die wissenschaftliche Welt beruhigen sollte.

Isaak Newton

geb. 1642, gest. 1727.

Unter denen welche die Naturwissenschaften bearbeiten, lassen sich vorzüglich zweierlei Arten von Menschen bemerken.

Die ersten, genial, productiv und gewaltsam, bringen eine Welt aus sich selbst hervor, ohne viel zu fragen, ob sie mit der wirklichen übereinkommen werde. Gelingt es, daß dasjenige was sich in ihnen entwickelt, mit den Ideen des Weltgeistes zusammentrifft, so werden Wahrheiten bekannt, wovor die Menschen erstaunen und wofür sie Jahrhunderte lang dankbar zu sein Ursache haben. Entspringt aber in so einer tüchtigen genialen Natur irgend ein Wahnbild, das in der allgemeinen Welt kein Gegenbild findet, so kann ein solcher Irrthum nicht minder gewaltsam um sich greifen und die Menschen Jahrhunderte durch hinreißen und übervortheilen.

Die von der zweiten Art, geistreich, scharfsinnig, behutsam, zeigen sich als gute Beobachter, sorgfältige Experimentatoren, vorsichtige Sammler von Erfahrungen; aber die Wahrheiten welche sie fördern, wie die

Irrthümer welche sie begehen, sind gering. Ihr Wahres fügt sich zu dem anerkannten Richtigen oft unbemerkt, oder geht verloren; ihr Falsches wird nicht aufgenommen, oder wenn es auch geschieht, verlischt es leicht.

Zu der ersten dieser Classen gehört Newton, zu der zweiten die besseren seiner Gegner. Er irrt und zwar auf eine entschiedene Weise. Erst findet er seine Theorie plausibel, dann überzeugt er sich mit Übereilung, ehe ihm deutlich wird, welcher mühseligen Kunstgriffe es bedürfen werde, die Anwendung seines hypothetischen Aperçus durch die Erfahrung durchzuführen. Aber schon hat er sie öffentlich ausgesprochen, und nun verfehlt er nicht alle Gewandtheit seines Geistes aufzubieten, um seine These durchzusetzen; wobei er mit unglaublicher Kühnheit das ganz Absurde als ein ausgemachtes Wahre der Welt in's Angesicht behauptet.

Wir haben in der neuern Geschichte der Wissenschaften einen ähnlichen Fall an Tycho de Brahe. Dieser hatte sich gleichfalls vergriffen, indem er das Abgeleitete für das Ursprüngliche, das Untergeordnete für das Herrschende in seinem Weltsystem gestellt hatte. Auch er war zu geschwind mit dieser unhaltbaren Grille hervorgetreten; seine Freunde und gleichzeitigen Verehrer schreiben in ihren vertraulichen Briefen darüber ganz unbewunden und sprechen deutlich aus, daß Tycho, wenn er nicht schon sein System

publicirt und eine Zeit lang behauptet hätte, das Copernikanische wahrscheinlich annehmen und dadurch der Wissenschaft großen Dienst leisten würde; dahingegen nunmehr zu fürchten sei, daß er den Himmel öfter nach seiner Lehre ziehen und biegen werde.

Schon die Zeitgenossen und Mitarbeiter Tycho's befreiten sich von seiner ängstlichen verwirrenden Meinung. Aber Newton theilte seine Überzeugung, so wie seine Hartnäckigkeit, seinen Schülern mit, und wer den Parteigeist kennt, wird sich nicht verwundern, daß diese keine Augen und Ohren mehr haben, sondern das alte Credo immerfort wiederholen, wie es ihnen der Meister eingelernt.

Der Charakter, die Fähigkeiten, das Benehmen, die Schicksale seiner Gegner, können nur im Einzelnen vorgetragen werden. Zum Theil begriffen sie nicht worauf es ankam, zum Theil sahen sie den Irrthum wohl ein; hatten aber weder Kraft, noch Geschick, noch Opportunität ihn zu zerstören.

Wir finden 1666 Newton als Studirenden zu Cambridge, mit Verbesserung der Teleskope und mit prismatischen Versuchen zu diesem Zweck beschäftigt, wobei er seine Farbentheorie bei sich festsetzt. Von ihm selbst haben wir hierüber drei Arbeiten, aus welchen wir seine Denkweise übersehen, dem Gange den er genommen, folgen können.

Lectiones Opticae.

Nachdem er 1667 Magister, 1669 Professor der Mathematik an Barrow's Stelle geworden, hält er in diesem und den beiden folgenden Jahren der studirenden Jugend Vorlesungen, in welchen er das Physische der Farbenphänomene durch mathematische Behandlung soviel als möglich an dasjenige heranzuziehen sucht, was man von ihm in seiner Stelle erwartet. Er arbeitet diese Schrift nachher immer weiter aus, läßt sie aber liegen, so daß sie erst nach seinem Tode 1729 gedruckt wird.

Brief an den Secretär der Londner Societät.

Im Jahre 1671 wird er Mitglied der Londner Societät und legt ihr sein neues katoptrisches Teleskop vor und zugleich seine Farbentheorie, aus welcher gefolgert wird, daß die dioptrischen Fernröhre nicht zu verbessern seien.

Dieser Brief eigentlich beschäftigt uns hier, weil Newton den Gang den er genommen sich von seiner Theorie zu überzeugen, darin ausführlich erzählt, und

weil er überhaupt hinreichend wäre, uns einen vollkommenen Begriff von der Newtonischen Lehre zu geben.

An diesen Brief schließen sich auch die ersten Einwürfe gegen die Newtonische Lehre, welche nebst den Antworten des Verfassers bis 1676 reichen.

Die Optik.

Seit gedachtem Jahre läßt sich Newton in weiter keine Controvers ein, schreibt aber die Optik, welche 1705 herauskommt, da seine Autorität am höchsten gestiegen und er zum Präsidenten der Societät ernannt war. In diesem Werke sind die Erfahrungen und Versuche so gestellt, daß sie allen Einwendungen die Stirn bieten sollen.

Um nunmehr dasjenige worauf es bei der Sache ankommt, historisch deutlich zu machen, müssen wir einiges aus der vergangenen Zeit nachholen.

Die Wirkung der Refraction war von den ältesten Zeiten her bekannt, ihre Verhältnisse aber, bis in das sechzehnte Jahrhundert, nur empirisch bestimmt. Snellius entdeckte das Gesetzliche daran und bediente sich zur Demonstration des subjectiven Versuchs, den wir mit dem Namen der Hebung bezeichnet haben. Andere wählten zur Demonstration den objectiven

Versuch, und das Kunstwort Brechung wird davon ausschließlich gebraucht. Das Verhältniß der beiden Sinus des Einfalls- und Brechungswinkels wird rein ausgesprochen, als wenn kein Nebenumstand dabei zu beobachten wäre.

Die Refraction kam hauptsächlich bei Gelegenheit der Fernröhre zur Sprache. Diejenigen die sich mit Teleskopen und deren Verbesserung beschäftigten, mußten bemerken, daß durch Objectivgläser die aus Kugelschnitten bestehen, das Bild nicht rein in einen Punct zu bringen ist, sondern daß eine gewisse Abweichung statt findet, wodurch das Bild undeutlich wird. Man schrieb sie der Form der Gläser zu und schlug deßwegen hyperbolische und elliptische Oberflächen vor.

So oft von Refraction, besonders seit Antonius De Dominis, die Rede ist, wird auch immer der Farbenerscheinung gedacht. Man ruft bei dieser Gelegenheit die Prismen zu Hülfe, welche das Phänomen so eminent darstellen. Als Newton sich mit Verbesserung der Teleskope beschäftigte und, um jene Aberration von Seiten der Form wegzuschaffen, hyperbolische und elliptische Gläser arbeitete, untersuchte er auch die Farbenerscheinung und überzeugte sich, daß diese gleichfalls eine Art von Abweichung sei wie jene, doch von weit größerer Bedeutung, dergestalt daß jene dagegen gar nicht zu achten sei, diese aber, wegen ihrer Größe, Beständigkeit und Untrennbarkeit

von der Refraction, alle Verbesserung der dioptrischen Teleskope unmöglich mache.

Bei Betrachtung dieser die Refraction immer begleitenden Farbenerscheinung fiel hauptsächlich auf, daß ein rundes Bild wohl seine Breite behielt, aber in der Länge zunahm. Es wurde nunmehr eine Erklärung gefordert, welche im siebzehnten Jahrhundert oft versucht worden, niemanden aber gelungen war.

Newton scheint, indem er eine solche Erklärung aufsuchte, sich gleich die Frage gethan zu haben: ob die Ursache in einer innern Eigenschaft des Lichts, oder in einer äußern Bedingtheit desselben zu suchen sei? Auch läßt sich aus seiner Behandlung der Sache, wie sie uns bekannt worden, schließen, daß er sich sehr schnell für die erstere Meinung entschieden habe.

Das erste was er also zu thun hatte, war, die Bedeutsamkeit aller äußern Bedingungen, die bei dem prismatischen Versuche vorkamen, zu schwächen, oder ganz zu beseitigen. Ihm waren die Überzeugungen seiner Vorgänger wohl bekannt, welche eben diesen äußern Bedingungen einen großen Werth beigelegt. Er führt ihrer sechs auf, um eine nach der andern zu verneinen. Wir tragen sie in der Ordnung vor wie er sie selbst aufführt, und als Fragen wie er sie gleichfalls gestellt hat.

Erste Bedingung. Trägt die verschiedene Dicke des Glases zur Farbenerscheinung bei?

Diese hier nur im Allgemeinen und Unbestimmten

aufgestellte Frage ward eigentlich dadurch veranlaßt: Antonius De Dominis, Kircher und andere hatten geglaubt, indem sie das Gelbe durch die Spitze des brechenden Winkels oder näher an ihm, das Blaue aber zu oberst, wo das Prisma mehrere Masse hat, hervorgebracht sahen, es sei die größere oder geringere Stärke des Glases Ursache der Farbenverschiedenheit. Sie hätten aber nur dürfen bei'm Gebrauch eines größeren Prismas dasselbe von unten hinauf, oder von oben herunter, nach und nach zudecken, so würden sie gesehen haben, daß an jeder mittleren Stelle jede Farbe entstehen kann. Und Newton hatte also ganz Recht, wenn er in diesem Sinne die Frage mit Nein beantwortet.

Doch haben weder er noch seine Nachfolger auf den wichtigen Umstand aufmerksam gemacht, daß die Stärke oder die Schwäche des Mittels überhaupt, zwar nicht zur Entstehung der verschiedenen Farben, aber doch zum Wachsthum oder zur Verminderung der Erscheinung sehr viel beitrage, wie wir am gehörigen Orte umständlich ausgeführt haben. (E. 209—217.) Diese Bedingung ist also keineswegs als vollkommen beseitigt anzusehen, sie bleibt vielmehr in einem Sinne, an den man freilich damals nicht gedacht, als höchst bedeutend bestehen.

Zweite Bedingung. In wiefern tragen größere oder kleinere Öffnungen im Fensterladen zur Gestalt der Erscheinung, besonders zum Verhältniß ihrer Länge zur Breite bei?

Newton will auch diese Bedingung unbedeutend gefunden haben, welches sich auf keine Weise begreifen läßt, als daß man annimmt, er habe, indem er mit kleinen Prismen operirt, die Öffnungen im Fensterladen nicht von sehr verschiedener Größe machen können. Denn obgleich das Verhältniß der Länge zur Breite, im prismatischen Bilde, von mancherlei Ursachen abhängt, so ist doch die Größe der Öffnung eine der hauptsächlichsten: denn je größer die Öffnung wird, desto geringer wird das Verhältniß der Länge zur Breite. Man sehe was wir hierüber im polemischen Theil (92) umständlich und genau ausgeführt haben. Diese zweite Frage wird also von uns auf das entschiedenste mit Ja beantwortet.

Dritte Bedingung. Tragen die Gränzen des Hellen und Dunklen etwas zur Erscheinung bei?

Das ganze Capitel unseres Entwurfs, welches die Farben abhandelt, die bei Gelegenheit der Refraction entstehen, ist durchaus bemüht zu zeigen, daß eben die Gränzen ganz allein die Farbenerscheinung hervorbringen. Wir wiederholen hier nur das Hauptmoment.

Es entspringt keine prismatische Farbenerscheinung, als wenn ein Bild verrückt wird, und es kann kein Bild ohne Gränze sein. Bei dem gewöhnlichen prismatischen Versuch geht durch die kleinste Öffnung das ganze Sonnenbild durch, das ganze Sonnenbild wird verrückt; bei geringer Brechung nur an den Rändern, bei stärkerer aber völlig gefärbt.

Durch welche Art von Untersuchung jedoch Newton sich überzeugt habe, daß der Gränze kein Einfluß auf die Farbenerscheinung zuzuschreiben sei, muß jeden der nicht verwahrlos't ist, zum Erstaunen, ja zum Entsetzen bewegen, und wir fordern alle günstige und ungünstige Leser auf, diesem Puncte die größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Bei jenem bekannten Versuche, bei welchem das Prisma innerhalb der dunklen Kammer sich befindet, geht das Licht, oder vielmehr das Sonnenbild, zuerst durch die Öffnung und dann durch das Prisma, da denn auf der Tafel das farbige Spectrum erscheint. Nun stellt der Experimentator, um gleichsam eine Probe auf seinen ersten Versuch zu machen, das Prisma hinaus vor die Öffnung und findet in der dunklen Kammer, vor wie nach, sein gefärbtes verlängertes Bild. Daraus schließt er, die Öffnung habe keinen Einfluß auf die Färbung desselben.

Wir fodern alle unsere gegenwärtigen und künftigen Gegner auf diese Stelle. Hier wird von nun an um die Haltbarkeit oder Unhaltbarkeit des Newtonischen Systems gekämpft, hier, gleich am Eingange des Labyrinths und nicht drinnen in den verworrenen Irrgängen, hier, wo uns Newton selbst aufbewahrt hat, wie er zu seiner Überzeugung gelangt ist.

Wir wiederholen daher was schon oft von uns didaktisch und polemisch eingeschärft worden: das gebrochene Licht zeigt keine Farbe als bis es begränzt

ist; das Licht nicht als Licht, sondern insofern es als ein Bild erscheint, zeigt bei der Brechung eine Farbe, und es ist ganz einerlei, ob erst ein Bild entstehe das nachher gebrochen wird, oder ob eine Brechung vorgehe, innerhalb welcher man ein Bild begränzt.

Man gewöhne sich mit dem großen Wasserprisma zu operiren, welches uns ganz allein über die Sache einen vollkommnen Aufschluß geben kann, und man wird nicht aufhören sich zu wundern, durch welch einen unglaublichen Fehlschluß sich ein so vorzüglicher Mann nicht allein zu Anfang getäuscht, sondern den Irrthum so bei sich festwurzeln lassen, daß er wider allen Augenschein, ja wider besser Wissen und Gewissen, in der Folge dabei verharrt und einen ungehörigen Versuch nach dem andern ersonnen, um seine erste Unaufmerksamkeit vor unaufmerksamen Schülern zu verbergen. Man sehe was von uns im polemischen Theile, besonders zum zweiten Theil des ersten Buchs der Optik, umständlicher ausgeführt worden, und erlaube uns hier den Triumph der guten Sache zu feiern, den ihr die Schule, mit aller ihrer Halsstarrigkeit, nicht lange mehr verkümmern wird.

Jene drei nunmehr abgehandelten Fragepuncte beziehen sich auf Äußerungen älterer Naturforscher. Der erste kam vorzüglich durch Antonius De Dominis, der zweite und dritte durch Kircher und Descartes zur Sprache.

Außerdem waren noch andre Puncte zu beseitigen, andere äußere Bedingungen zu läugnen, die wir nun der Ordnung nach vorführen, wie sie Newton beibringt.

Vierte Bedingung. Sind vielleicht Ungleichheiten und Fehler des Glases Schuld an der Erscheinung?

Noch in dem siebzehnten Jahrhunderte sind uns mehrere Forscher begegnet, welche die prismatischen Erscheinungen bloß für zufällig und regellos hielten. Newton bestand zuerst mit Macht darauf, daß sie regelmäßig und beständig seien.

Wenn Ungleichheiten und Fehler des Glases unregelmäßig scheinende Farben hervorbringen, so entstehen sie doch eben so gut dem allgemeinen Gesetze gemäß, als die entschiedenen des reinsten Glases: denn sie sind nur Wiederholungen im Kleinen von der größern Farbenerscheinung an den Rändern des Prismas, indem jede Ungleichheit, jede undurchsichtige Faser, jeder dunkle Punct als ein Bildchen anzusehen ist, um welches her die Farben entstehen. Wenn also die Haupterscheinung gesetzlich und constant ist, so sind es diese Nebenerscheinungen auch; und wenn Newton völlig Recht hatte, auf dem Gesetzlichen des Phänomens zu bestehen, so beging er doch den großen Fehler, das eigentliche Fundament dieses Gesetzlichen nicht anzuerkennen.

Fünfte Bedingung. Hat das verschiedene Einfallen der Strahlen, welche von verschiedenen Theilen

der Sonne herabkommen, Schuld an der farbigen Abweichung?

Es war freilich dieses ein Punct, welcher eine genaue Untersuchung verdiente. Denn kaum hatte man sich an der durch Huyghens bekannt gewordnen Entdeckung des Snellius, wodurch dem Einfallswinkel zu dem gebrochnen Winkel ein beständiges Verhältniß zugesichert worden, kaum hatte man sich daran erfreut und hierin ein großes Fundament zu künftigen Untersuchungen und Ausübungen erblickt, als nun Newton auf einmal die früher kaum geachtete farbige Aberration so sehr bedeutend finden wollte. Die Geister hielten fest an jener Vorstellung, daß Incidenz und Brechung in bestimmtem Verhältnisse stehen müsse, und die Frage war natürlich: ob nicht etwa auch bei dieser scheinbar aus der Regel schreitenden Erscheinung eine verschiedene Incidenz im Spiele sei?

Newton wendete also hier ganz zweckmäßig seine mathematische Genauigkeit an diesen Punct und zeigte, soviel wir ihn beurtheilen können, gründlich, obgleich mit etwas zu viel Umständlichkeit, daß die Farbenerscheinung keiner diversen Incidenz zugeschrieben werden könne; worin er denn auch ganz Recht hat und wogegen nichts weiter zu sagen ist.

Sechste Bedingung. Ob vielleicht die Strahlen nach der Refraction sich in krummen Linien fortpflanzen und also das so seltsam verlängerte Bild hervorbringen?

Durch Descartes und andre, welche zu mechanischen Erklärungsarten geneigt waren, kam bei'm Lichte, bei'm Schall und bei andern schwer zu versinnlichenden Bewegungen, das in mechanischen Fällen übrigens ganz brauchbare Beispiel vom Ballschlag zur Sprache. Weil nun der geschlagene Ball sich nicht in gerader Linie sondern in einer krummen bewegt, so konnte man nach jener globularen Vorstellungsart denken, das Licht erhalte bei der Refraction einen solchen Schub, daß es aus seiner geradlinigen Bewegung in eine krummlinige überzugehen veranlaßt werde. Gegen diese Vorstellungen argumentirt und experimentirt Newton und zwar mit Recht.

Da nunmehr Newton diese sechs äußern Bedingungen völlig removirt zu haben glaubt, so schreitet er unmittelbar zu dem Schlusse: es sei die Farbe dem Licht nicht nur eingeboren, sondern die Farben in ihren specifischen Zuständen seien in dem Licht als ursprüngliche Lichter enthalten, welche nur durch die Refraction und andre äußere Bedingungen manifestirt, aus dem Lichte hervorgebracht und in ihrer Uranfänglichkeit und Unveränderlichkeit nunmehr dargestellt würden.

Daß an diesen dergestalt entwickelten und entdeckten Lichtern keine weitere Veränderung vorgehe, davon sucht er sich und andere durch das Experimentum Crucis zu überzeugen; worauf er denn in drei=

zehn Propositionen seine Lehre mit allen Clauseln und Cautelen, wie sie hernach völlig stehen geblieben, vorträgt, und da er die Farben zuerst aus dem weißen Licht entwickelt, zuletzt sich genöthigt sieht, das weiße Licht wieder aus ihnen zusammenzusetzen.

Dieses glaubt er vermittelst der Linse zu leisten, die er ohne weitre Vorbereitung einführt und sich für vollkommen befriedigt hält, wenn er das im Brennpunct aufgehobene farbige Bild für das wieder zusammengebrachte, vereinigte, gemischte ausgeben kann.

Die Folgerung die er aus allem diesem zieht, ist sodann, daß es unnütz sei, sich mit Verbesserung der dioptrischen Fernröhre abzugeben, daß man sich vielmehr bloß an die katoptrischen halten müsse, wozu er eine neue Vorrichtung ausgesonnen.

Diese ersten Confessionen und Behauptungen Newtons wurden in jenem von uns angezeigten Briefe an die königliche Societät der Wissenschaften gebracht, und durch die Transactionen öffentlich bekannt. Sie sind das erste was von Newtons Lehre im Publicum erscheint und uns in manchem Sinne merkwürdig, besonders auch deßhalb, weil die ersten Einwendungen seiner Gegner vorzüglich gegen diesen Brief gerichtet sind.

Nun haben wir gesehen, daß sein Hauptfehler darin bestanden, daß er jene Fragen, die sich hauptsächlich darauf beziehen: ob äußere Bedingungen bei der Farbenerscheinung mitwirken? zu schnell und

übereilt beseitigt und verneint, ohne auf die näheren Umstände genauer hinzusehen. Deßwegen haben wir ihm bei einigen Puncten völlig, bei andern zum Theil, und abermals bei andern nicht widersprechen müssen und können; und wir haben deutlich zu machen gesucht, welche Puncte, und in wiefern sie haltbar sind oder nicht. Widerstrebt nun einer seiner ersten Gegner irrigerweise den haltbaren Puncten, so muß er bei der Controvers verlieren, und es entsteht ein gutes Vorurtheil für das Ganze; widerstrebt ein Gegner den unhaltbaren Puncten, aber nicht kräftig genug und auf die unrechte Weise, so muß er wieder verlieren, und das Falsche erhält die Sanction des Wahren.

Schon in diesem Briefe, wie in allen Beantwortungen die er gegen seine ersten Gegner richtet, findet sich jene von uns in der Polemik angezeigte Behandlungsart seines Gegenstandes, die er auf seine Schüler fortgepflanzt hat. Es ist ein fortdauerndes Setzen und Aufheben, ein unbedingtes Aussprechen und augenblickliches Limitiren, so daß zugleich alles und nichts wahr ist.

Diese Art, welche eigentlich bloß dialektisch ist und einem Sophisten ziemte, der die Leute zum Besten haben wollte, findet sich, so viel mir bekannt geworden, seit der scholastischen Zeit wieder zuerst bei Newton. Seine Vorgänger, von den wiederauflebenden Wissenschaften an, waren, wenn auch oft beschränkt,

doch immer treulich dogmatisch, wenn auch unzulänglich, doch redlich didaktisch; Newtons Vortrag hingegen besteht aus einem ewigen Hinterstzuvörderst, aus den tollsten Transpositionen, Wiederholungen und Verschränkungen, aus dogmatisirten und didaktisirten Widersprüchen, die man vergeblich zu fassen strebt, aber doch zuletzt auswendig lernt und also etwas wirklich zu besitzen glaubt.

Und bemerken wir nicht im Leben, in manchen andern Fällen: wenn wir ein falsches Aperçu, ein eigenes oder fremdes, mit Lebhaftigkeit ergreifen, so kann es nach und nach zur fixen Idee werden, und zuletzt in einen völligen partiellen Wahnsinn ausarten, der sich hauptsächlich dadurch manifestirt, daß man nicht allein alles einer solchen Vorstellungsart Günstige mit Leidenschaft festhält, alles zart Widersprechende ohne weiteres beseitigt, sondern auch das auffallend Entgegengesetzte zu seinen Gunsten auslegt.

Newtons Verhältniß zur Societät.

Newtons Verdienste, die ihm schon als Jüngling eine bedeutende Lehrstelle verschafft, wurden durchaus höchlich geachtet. Er hatte sich im Stillen gebildet

und lebte meist mit sich selbst und seinem Geiste: eine Art zu sein die er auch in spätern Zeiten fortsetzte. Er hatte zu mehreren Gliedern der königlichen Societät, die mit ihm beinahe von gleichem Alter war, besonders aber zu Oldenburg, ein sehr gutes Verhältniß.

Oldenburg, aus Bremen gebürtig, Bremischer Consul in London, während des langen Parlaments, verließ seine öffentliche Stelle und ward Hofmeister junger Edelleute. Bei seinem Aufenthalte in Oxford ward er mit den vorzüglichsten Männern bekannt und Freund, und als die Akademie sich bildete, Secretär derselben, eigentlich der auswärtigen Angelegenheiten, wenn Hooke die innern anvertraut waren.

Als Welt- und Geschäftsmann herangekommen war seine Thätigkeit und Ordnungsliebe völlig ausgebildet. Er hatte sehr ausgebreitete Verbindungen, correspondirte mit Aufmerksamkeit und Anhaltsamkeit. Durch ein kluges folgerechtes Bemühen beförderte vorzüglich er den Einfluß und Ruhm der königlichen Societät, besonders im Auslande.

Die Gesellschaft hatte kaum einige Zeit bestanden, als Newton in seinem dreißigsten Jahre darin aufgenommen wurde. Wie er aber seine Theorie in einen Kreis eingeführt, der alle Theorien entschieden verabscheute, dieses zu untersuchen ist wohl des Geschichtforschers werth.

Des Denkers einziges Besitzthum sind die Gedanken, die aus ihm selbst entspringen; und wie ein jedes

Aperçu was uns angehört, in unserer Natur ein besonderes Wohlbefinden verbreitet, so ist auch der Wunsch ganz natürlich, daß es andere als das unsrige anerkennen, indem wir dadurch erst etwas zu werden scheinen. Daher werden die Streitigkeiten über die Priorität einer Entdeckung so lebhaft; recht genau besehen sind es Streitigkeiten um die Existenz selbst.

Schon in früherer Zeit fühlte jeder die Wichtigkeit dieses Punctes. Man konnte die Wissenschaften nicht bearbeiten, ohne sich mehreren mitzutheilen, und doch waren die Mehreren selten groß genug, um das was sie empfangen hatten, als ein Empfangenes anzuerkennen. Sie eigneten sich das Verdienst selbst zu, und man findet gar manchen Streit wegen solcher Präoccupationen. Galilei, um sich zu verwahren, legte seine Entdeckungen in Anagrammen mit beigeschriebenem Datum bei Freunden nieder, und sicherte sich so die Ehre des Besitzes.

Sobald Akademien und Societäten sich bildeten, wurden sie die eigentlichen Gerichtshöfe, die dergleichen aufzunehmen und zu bewahren hatten. Man meldete seine Erfindung; sie wurde zu Protokoll genommen, in den Acten aufbewahrt, und man konnte seine Ansprüche darauf geltend machen. Hieraus sind in England später die Patentdecrete entstanden, wodurch man dem Erfinder nicht allein sein geistiges Recht von Wissenschafts wegen, sondern auch sein ökonomisches von Staats wegen, zusicherte.

Bei der königlichen Societät bringt Newton eigentlich nur sein neuerfundenes katoptrisches Teleskop zur Sprache. Er legt es ihr vor und bittet, seine Rechte darauf zu wahren. Seine Theorie bringt er nur neben her und in dem Sinne heran, daß er den Werth seiner teleskopischen Erfindung dadurch noch mehr begründen will, weil durch die Theorie die Unmöglichkeit, dioptrische Fernröhre zu verbessern, außer allen Zweifel gesetzt werden soll.

Die falsche Maxime der Societät, sich mit nichts Theoretischem zu befassen, leidet hier sogleich Gefahr. Man nimmt das Newtonische Eingesendete mit Wohlwollen und Achtung auf, ob man sich gleich in keine nähere Untersuchung einläßt. Hooke jedoch widerspricht sogleich, behauptet, man komme eben so gut, ja besser mit seiner Lehre von den Erschütterungen aus. Dabei verspricht er neue Phänomene und andre bedeutende Dinge vorzubringen. Newtons Versuche hingegen zu entwickeln fällt ihm nicht ein; auch läßt er die aufgeführten Erscheinungen als Facta gelten, wodurch denn Newton im Stillen viel gewinnt, obgleich Hooke zuletzt doch die Tücke ausübt und das erste Spiegelteleskop, nach dem frühern Vorschlag des Gregory, sorgfältig zu Stande bringt, um den Werth der Newtonischen Erfindung einigermaßen zu verringern.

Boyle, der nach seiner stillen zarten Weise in der Societät mitwirkt und bei dem monatlichen Präsidentenwechsel auch wohl einmal den Stuhl einnimmt,

scheint von der Newtonischen Farbenlehre nicht die mindeste Notiz zu nehmen.

So sieht es im Innern der königlichen Societät aus, indessen nun auch Fremde, durch jenen Brief Newtons von seiner Theorie unterrichtet und dadurch aufgeregt, sowohl gegen die Versuche als gegen die Meinung manches einzuwenden haben. Auch hiervon das Detail einzusehen ist höchst nöthig, weil das Recht und Unrecht der Gegner auf sehr zarten Puncten beruht, die man seit vielen Jahren nicht mehr beachtet, sondern alles nur zu Gunsten der Newtonischen Lehre in Bausch und Bogen genommen hat.

Erste Gegner Newtons, denen er selbst antwortete.

Wenn wir uns von vergangenen Dingen eine rechte Vorstellung machen wollen, so haben wir die Zeit zu bedenken in welcher etwas geschehen, und nicht etwa die unsrige, in der wir die Sache erfahren, an jene Stelle zu setzen. So natürlich diese Forderung zu sein scheint, so bleibt es doch eine größere Schwierigkeit als man gewöhnlich glaubt, sich die Umstände zu vergegenwärtigen, wovon entfernte Handlungen begleitet wurden. Deßwegen ist ein gerechtes historisches Urtheil über einzelnes persönliches Verdienst und Un=

verdienst so selten. Über Resultate ganzer Massenbewegungen läßt sich eher sprechen.

Den schlechten Zustand physikalischer Instrumente überhaupt in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts haben wir schon erwähnt, so wie die Unzulänglichkeit der Newtonischen Vorrichtungen. Er bediente sich keines überdachten, ausgesuchten, fixirten Apparats; deßwegen er noch in der Optik fast bei jedem Versuche von vorn anfangen muß, seine Einrichtung umständlich zu beschreiben. Was ihm gerade zufällig zur Hand liegt, wird sogleich mit gebraucht und angewendet; daher seine Versuche voll unnützer Nebenbedingungen, die das Hauptinteresse nur verwirren. Im polemischen Theile finden sich genugsame Belege zu dieser Behauptung, und wenn Newton so verfuhr, wie mag es bei andern ausgesehn haben!

Wenden wir uns vom Technischen zum Innern und Geistigen, so begegnen uns folgende Betrachtungen. Als man bei'm Wiederaufleben der Wissenschaften sich nach Erfahrungen umsah und sie durch Versuche zu wiederholen trachtete, bediente man sich dieser zu ganz verschiedenen Zwecken.

Der schönste war und bleibt immer der, ein Naturphänomen das uns verschiedene Seiten bietet, in seiner ganzen Totalität zu erkennen. Gilbert brachte auf diesem Wege die Lehre vom Magneten weit genug, so wie man auch, um die Elasticität der Luft und andere ihrer physischen Eigenschaften kennen zu lernen, con=

sequent zu Werke ging. Manche Naturforscher hingegen arbeiteten nicht in diesem Sinne; sie suchten Phänomene aus den allgemeinsten Theorien zu erklären, wie Descartes die Kügelchen seiner Materie, und Boyle seine Körperfacetten zur Erklärung der Farben anwendete. Andere wollten wieder durch Phänomene einen allgemeinen Grundsatz bestätigen, wie Grimaldi durch unzählige Versuche nur immer dahin deutete, daß das Licht wohl eine Substanz sein möchte.

Newtons Verfahren hingegen war ganz eigen, ja unerhört. Eine tief verborgene Eigenschaft der Natur an den Tag zu bringen, dazu bedient er sich nicht mehr als dreier Versuche, durch welche keineswegs Urphänomene, sondern höchst abgeleitete dargestellt wurden. Diese, dem Brief an die Societät zum Grunde liegenden drei Versuche, den mit dem Spectrum durch das einfache Prisma, den mit zwei Prismen, Experimentum Crucis, und den mit der Linse, ausschließlich zu empfehlen, alles andere aber abzuweisen, darin besteht sein ganzes Manövre gegen die ersten Gegner.

Wir bemerken hiebei, daß jener von uns oben ausgezogene Brief an die Societät eigentlich das erste Document war, wodurch die Welt Newtons Lehre kennen lernte. Wir können uns, da seine Lectiones opticae, seine Optik nunmehr vor uns liegen, da die Sache so tausendmal durchgesprochen und durchgestritten worden, keinen Begriff machen, wie abrupt und abstrus

die Newtonische Vorstellungsart in der wissenschaftlichen Welt erscheinen mußte.

Auch können die Gelehrten sich in die Sache nicht finden. Im Praktischen will es niemanden in den Kopf, daß die dioptrischen Fernröhre, denen man so viel verdankt, um die man sich so viel Mühe gegeben, ganz verworfen werden sollten. Im Theoretischen hängt man an allgemeinen Vorstellungsarten, die man Newtonen entgegensetzt; oder man macht besondere Einwendungen. Mit seinen Versuchen kann man entweder nicht zurecht kommen, oder man schlägt andere vor, davon die wenigsten zum Ziel, zu irgend einer Entscheidung führen.

Was uns nun von Newtons Controvers mit seinen ersten Gegnern überliefert ist, tragen wir kürzlich auszugsweise vor, insofern es überhaupt bedeutend sein kann; wobei wir alles fallen lassen, was die Aussicht nur verwirren und eine weit umständlichere Abhandlung nöthig machen würde. Die Actenstücke liegen aller Welt vor Augen; wir werden sie unter Nummern und Buchstaben ordnen, damit man was sich auf die verschiedenen Gegner bezieht, besser übersehen könne; wobei wir doch jedesmal die Nummer angeben, wie sie in Newtons kleinen Schriften, aus den Philosophischen Transactionen abgedruckt, bezeichnet sind.

Jenes Hauptdocument, der angeführte Brief, macht den ersten Artikel aus. Bis zum neunten folgen Bemerkungen und Verhandlungen über das katoptrische

Teleskop, die uns hier weiter nicht berühren; die folgenden jedoch verdienen mehr oder weniger unsere Aufmerksamkeit.

I. Ein Ungenannter. Kann eigentlich nicht als Widersacher Newtons angesehen werden.

A. Artikel X. Denn er schlägt noch einige Versuche vor, deren Absicht man nicht geradezu begreift, die aber auf mehrere Bewährung der Newtonischen Lehre zu dringen scheinen.

B. Artikel XI. Newton erklärt sich ganz freundlich darüber, sucht aber anzudeuten, daß er das hier Geforderte schon genugsam bei sich bedacht habe.

II. Ignatius Gaston Pardies, geboren 1636, gestorben 1673.

C. Art. XII. Er will die Erscheinung des verlängerten Bildes aus der verschiedenen Incidenz erklären. Auch hat er gegen das Experimentum Crucis Einwendungen zu machen, wobei er gleichfalls die Incidenz zu Hülfe ruft. Zugleich gedenkt er des bekannten Hookischen Versuchs mit den zwei keilförmigen aneinandergeschobenen farbigen Prismen.

D. Art. XIII. Newton removirt die beiden ersten Puncte und erklärt das letztere Phänomen zu seinen Gunsten. Dabei nimmt er es übel, daß man seine Lehre eine Hypothese und nicht eine Theorie nennt.

E. Art. XIV. Newton unaufgefordert sendet an den Herausgeber einen kleinen Aufsatz, welcher eigentlich seine Theorie, in acht Fragen eingeschlossen, ent=

hält. Am Schlusse verlangt er, daß man vor allen Dingen prüfen möge, ob seine Versuche hinreichen, diese Fragen zu bejahen, und ob er sich nicht etwa in seinen Schlußfolgen geirrt; sodann auch, daß man Experimente, die ihm gerade entgegengesetzt wären, aufsuchen solle. Hier fängt er schon an, seine Gegner auf seinen eigenen Weg zu nöthigen.

F. Art. XV. Pater Pardies antwortet auf das Schreiben des XIIIten Artikels und gibt höflich nach, ohne eigentlich überzeugt zu scheinen.

G. Art. XVI. Newton erklärt sich umständlich und verharrt bei seiner ersten Erklärungsart.

H. Pater Pardies erklärt sich für befriedigt, tritt von dem polemischen Schauplatze und bald nachher auch von dem Schauplatze der Welt ab.

III. Ein Ungenannter, vielleicht gar Hooke selbst, macht verschiedene Einwendungen gegen Newtons Unternehmungen und Lehre. Der Aufsatz wird in den Philosophischen Transactionen nicht abgedruckt, weil, wie eine Note bemerkt, der Inhalt desselben aus Newtons Antwort genugsam hervorgehe. Doch für uns ist der Verlust desselben höchlich zu bedauern, weil die sonst bequeme Einsicht in die Sache dadurch erschwert wird.

I. Art. XVII. Newtons umständliche Verantwortung gegen vorgemeldete Erinnerung. Wir referiren sie punctweise, nach der Ordnung der aufgeführten Nummern.

1. Newton vertheidigt sich gegen den Vorwurf, daß er an der Verbesserung der dioptrischen Fernröhre ohne genugsamen Bedacht verzweifelt habe.

2. Newton summirt was von seinem Gegner vorgebracht worden, welches er im Folgenden einzeln durchgeht.

3. Newton läugnet behauptet zu haben, das Licht sei ein Körper. Hier wird die von uns schon oben bemerkte eigene Art seiner Behandlung auffallender. Sie besteht nämlich darin, sich ganz nahe an die Phänomene zu halten, und um dieselben herum soviel zu argumentiren, daß man zuletzt glaubt das Argumentirte mit Augen zu sehen. Die entfernteren Hypothesen, ob das Licht ein Körper, oder eine Energie sei, läßt er unerörtert, doch deutet er darauf, daß die Erscheinungen für die erstere günstiger seien.

4. Der Widersacher hatte die Hypothese von den Schwingungen vorgebracht und ließ daher, auf diese oder jene Weise, eine Farbe anders als die andere schwingen. Newton fährt nunmehr fort, zu zeigen, daß diese Hypothese auch noch leidlich genug zu seinen Erfahrungen und Enunciaten passe: genug, die colorifiken Lichter steckten im Licht und würden durch Refraction, Reflexion ꝛc. herausgelockt.

5. Hier wird, wo nicht gezeigt, doch angedeutet, daß jene Schwingungstheorie, auf die Erfahrungen angewendet, manche Unbequemlichkeit nach sich ziehe.

6. Es sei überhaupt keine Hypothese nöthig, die Lehre Newtons zu bestimmen oder zu erläutern.

7. Des Gegners Einwendungen werden auf drei Fragen reducirt.

8. Die Strahlen werden nicht zufällig getheilt oder auf sonst eine Weise ausgedehnt. Hier tritt Newton mit mehreren Versuchen hervor, die in den damals noch nicht gedruckten Optischen Lectionen enthalten sind.

9. Der ursprünglichen Farben seien mehr als zweie. Hier wird von der Zerlegbarkeit oder Nichtzerlegbarkeit der Farben gehandelt.

10. Daß die weiße Farbe aus der Mischung der übrigen entspringe. Weitläuftig behauptet, auf die Weise die uns bei ihm und seiner Schule schon widerlich genug geworden. Er verspricht ewig Weiß und es wird nichts als Grau daraus.

11. Das Experimentum Crucis sei stringent beweisend und über alle Einwürfe erhoben.

12. Einige Schlußbemerkungen.

IV. Ein Ungenannter zu Paris.

K. Art. XVIII. Nicht durchaus ungereimte, doch nur problematisch vorgetragene Einwürfe: Man könne sich mit Blau und Gelb als Grundfarben begnügen; man könne vielleicht aus einigen Farben, ohne sie gerade alle zusammen zu nehmen, Weiß machen. Wenn Newtons Lehre wahr wäre, so müßten die Teleskope lange nicht die Bilder so deutlich zeigen als sie wirklich thäten.

Was das erste betrifft, so kann man ihm, unter gewissen Bedingungen, Recht geben. Das zweite ist eine alberne nicht zu lösende Aufgabe, wie jedem gleich in's Gesicht fällt. Bei dem dritten aber hat er vollkommen Recht.

L. Art. XIX. Newton zieht sich, wegen des ersten Punctes, auf seine Lehre zurück. Was den zweiten betrifft, so wird es ihm nicht schwer sich zu vertheidigen. Den dritten, sagt er, habe er selbst nicht übersehen und schon früher erwähnt, daß er sich verwundert habe, daß die Linsen noch so deutlich zeigten als sie thun.

Man sieht, wie sehr sich Newton schon gleich anfangs verstockt und in seinen magischen Kreis eingeschlossen haben müsse, daß ihn seine Verwunderung nicht selbst zu neuen Untersuchungen und auf's Rechte geführt.

M. Art. XX. Der Ungenannte antwortet, aber freilich auf eine Weise, die nur zu neuen Weiterungen Anlaß gibt.

N. Art. XXI. Newton erklärt sich abermals, und um die Sache wieder in's Enge und in sein Gebiet zu bringen, verfährt er nun mit Definitionen und Propositionen, wodurch er alles dasjenige was noch erst ausgemacht werden soll, schon als entschieden aufstellt und sodann sich wieder darauf bezieht und Folgerungen daraus herleitet. In diesen fünf Definitionen und zehn Propositionen ist wirklich aber=

mals die ganze Newtonische Lehre verfaßt, und für diejenigen, welche die Beschränktheit dieser Lehre übersehen oder welche ein Glaubensbekenntniß derselben auswendig lernen wollen, gleich nützlich und hinreichend. Wäre die Sache wahr gewesen, so hätte es keiner weiteren Ausführung bedurft.

V. Franciscus Linus, Jesuit, geb. 1595 zu London, gest. 1676 zu Lüttich, wo er am englischen Collegium angestellt, hebräische Sprache und Mathematik gelehrt hatte. Die Schwäche seines theoretischen Vermögens zeigt sich schon in frühern Controversen mit Boyle; nunmehr als Greis von achzig Jahren, der zwar früher sich mit optischen Dingen beschäftigt und vor dreißig Jahren die prismatischen Experimente angestellt hatte, ohne ihnen jedoch weiter etwas abzugewinnen, war er freilich nicht der Mann, die Newtonische Lehre zu prüfen. Auch beruht seine ganze Opposition auf einem Mißverständniß.

O. Art. XXII. Schreiben desselben an Oldenburg. Er behauptet, das farbige Bild sei nicht länger als breit, wenn man das Experiment bei hellem Sonnenschein anstelle und das Prisma nahe an der Öffnung stehe; hingegen könne es wohl länger als breit werden, wenn eine glänzende Wolke sich vor der Sonne befinde und das Prisma so weit von der Öffnung abstehe, daß das von der Wolke sich herschreibende Licht, in der Öffnung sich kreuzend, das ganze Prisma erleuchten könne.

Diese salbaderische Einwendung kann man anfangs gar nicht begreifen, bis man endlich einsieht, daß er die Länge des Bildes nicht vertical auf dem Prisma stehend, sondern parallel mit dem Prisma angenommen habe, da doch jenes und nicht dieses Newtons Vorrichtung und Behauptung ist.

P. Art. XXIII. Der Herausgeber verweis't ihn auf die zweite Antwort Newtons an Pardies.

Q. Art. XXIV. Linus beharrt auf seinen Einwendungen und kommt von seinem Irrthum nicht zurück.

R. Art. XXV. Newton an Oldenburg. Die beiden Schreiben des Linus sind so stumpf und confus gefaßt, daß man Newtonen nicht verargen kann, wenn ihm das Mißverständniß nicht klar wird. Er begreift deßwegen gar nicht, wie sich Linus müsse angestellt haben, daß er bei hellem Sonnenscheine das prismatische Bild nicht länger als breit finden wolle. Newton gibt den Versuch nochmals genau an und erbietet sich, einem von der Societät, auf welchen Linus Vertrauen setze, das Experiment zu zeigen.

VI. Wilhelm Gascoigne. Wirkt in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts. Er hatte sich mit dioptrischen Fernröhren abgegeben und es mochte ihm nicht angenehm sein, daß Newton sie so gar sehr heruntersetzte. Hier tritt er auf als Schüler und Anhänger des Linus, welcher indessen gestorben war. Newton hatte zu verstehen gegeben, der gute alte

Mann möchte wohl die Versuche vor alten Zeiten einmal gemacht haben, und hatte ihn ersucht sie zu wiederholen.

S. Art. XXVI. Gascoigne, nach dem Tode des Linus, vermehrt die Confusion, indem er versichert: Linus habe das Experiment vor kurzem angestellt und jedermann sehen lassen. Die beiderseitigen Experimente bestünden also, und er wisse kaum wie die Sache vermittelt werden solle.

T. Art. XXVII. Newton beruft sich auf sein vorhergehendes Schreiben, und weil ihm das obwaltende Mißverständniß noch verborgen bleibt, so gibt er sich abermals sehr ernstliche Mühe, den Gegnern zu zeigen, wie sie sich eigentlich benehmen müßten, um das Experiment zu Stande zu bringen.

U. Art. XXVIII. Noch umständlicher wird Newton über diese Sache, als er jenen Brief des Linus Art. XXIV in den Transactionen abgedruckt lies't. Er geht denselben nochmals auf das genauste durch und läßt keinen Umstand unerörtert.

VII. Antonius Lucas zu Lüttich, Schüler des Linus und Geselle des Gascoigne, der erste helle Kopf unter den Gegnern Newtons.

V. Art. XXIX. Er sieht das Mißverständniß welches obwaltet ein und spricht zum erstenmal deutlich aus: Linus habe die Länge des Bildes parallel mit der Länge des Prismas und nicht vertical auf derselben verstanden. Da es nun Newton auf die

letztere Weise ansehe, so habe er vollkommen Recht und sei über diese Sache nichts weiter zu sagen. Nur habe er, Lucas, die Länge dieses verticalen Bildes niemals über drei Theile zu seiner Breite bringen können.

Sodann gibt er mehrere Versuche an, welche er der Newtonischen Lehre für schädlich und verderblich hält, wovon wir die bedeutendsten und klarsten ausziehn.

a) Er bringt zwei verschiedenfarbige seidene Bänder unter das Mikroskop. Nach Newtons Lehre dürften sie nicht zugleich deutlich erscheinen, sondern das eine früher, das andere später, je nachdem sie zu den mehr oder weniger refrangiblen Farben gehören. Er sieht aber beide zugleich eins so deutlich als das andere, und concludirt mit Recht gegen die Newtonische Lehre. Man erinnere sich was wir umständlich gegen das zweite Experiment der Newtonischen Optik ausgeführt haben. Wahrscheinlich ist es durch diesen Einwurf des Lucas veranlaßt worden: denn es findet sich, wenn wir uns recht erinnern, noch nicht in den Optischen Lectionen.

b) Bringt er ein sehr geistreiches, der Newtonischen Lehre direct entgegenstehendes Experiment vor, das wir folgendermaßen nachgeahmt haben:

Man verschaffe sich ein längliches Blech, das mit den Farben in der Ordnung des prismatischen Bildes der Reihe nach angestrichen ist. Man kann an den

Enden Schwarz, Weiß und verschiedenes Grau hinzufügen. Dieses Blech legten wir in einen viereckten blechnen Kasten, und stellten uns so, daß es ganz von dem einen Rande desselben für das Auge zugedeckt war. Wir ließen alsdann Wasser hineingießen und die Reihe der sämmtlichen Farbenbilder stieg gleichmäßig über den Rand dem Auge entgegen, da doch, wenn sie divers refrangibel wären, die einen voraus eilen und die andern zurückbleiben müßten. Dieses Experiment zerstört die Newtonische Theorie von Grund aus, so wie ein anderes, das wir hier, weil es am Platze ist, einschalten.

Man verschaffe sich zwei, etwa ellenlange, runde Stäbchen, von der Stärke eines kleinen Fingers. Das eine werde blau, das andere orange angestrichen; man befestige sie aneinander und lege sie so nebeneinander in's Wasser. Wären diese Farben divers refrangibel, so müßte das eine mehr als das andere, nach dem Auge zu, gebogen erscheinen, welches aber nicht geschieht; so daß also an diesem einfachsten aller Versuche die Newtonische Lehre scheitert. Die sehr leichte Vorrichtung zu beiden darf künftig bei keinem physikalischen Apparat mehr fehlen.

c) Zuletzt kommt Lucas auf die Spur, daß die prismatische Farbe eine Randerscheinung sei, die sich umkehre, je nachdem dem Bilde ein hellerer oder dunklerer Grund als es selbst ist, unterliegt. Man kann ihm also nicht abläugnen, daß er das wahre

Fundament aller prismatischen Erscheinungen erkannt habe, und es muß uns unendlich freuen, der Wahrheit die sich aus England flüchten muß, in Lüttich zu begegnen. Nur bringt freilich Lucas die Sache nicht in's Enge, weil er immer noch mit Licht und Lichtstrahl zu operiren glaubt; doch ist er dem Rechten so nahe, daß er es wagt, den kühnen Gedanken zu äußern: wenn es möglich wäre, daß hinter der Sonne ein hellerer Grund hervorträte, so müßte das prismatische Bild umgekehrt erscheinen. Aus diesem wahrhaft grandiosen Aperçu ist klar, daß Lucas für seine Person der Sache auf den Grund gesehen, und es ist Schade, daß er nicht beharrlicher gewesen und die Materie, ohne weiter zu controvertiren, durchgearbeitet. Wie es zugegangen, daß er bei so schönen Einsichten die Sache ruhen lassen, und weder polemisch noch didaktisch vorgetreten, ist uns leider ein Geheimniß geblieben.

W. Art. XXX. Eine Antwort Newtons auf vorgedachten Brief, an Oldenburg gerichtet. Den größten Theil nimmt der, in unsern Augen ganz gleichgültige, Nebenumstand ein, wie sich dem Maße nach das prismatische Bild in seiner Länge zur Breite verhalte. Da wir im didaktischen und polemischen Theil umständlich gezeigt haben, daß dieses Verhältniß durch mancherlei Bedingungen sich abändern kann, und eigentlich gar nicht der Rede werth ist; so bedarf es hier keiner Wiederholung.

Bedeutender hingegen ist die Art, wie sich Newton gegen die neuen Experimente benimmt. Denn hier ist gleichsam der Text, welchen die Newtonische Schule, ein ganzes Jahrhundert durch, theils nachgebetet, theils amplificirt und paraphrasirt hat. Wir wollen den Meister selbst reden lassen.

„Was des Herrn Lucas übrige Experimente betrifft, so weiß ich ihm vielen Dank für den großen Antheil den er an der Sache nimmt, und für die fleißigen Überlegungen derselben, ja ich bin ihm um so mehr verpflichtet, als er der erste ist, der mir Versuche zusendet, um die Wahrheit zu erforschen; aber er wird sich schneller und vollkommener genug thun, wenn er nur die Methode die er sich vorschrieb, verändert und statt vieler andern Dinge nur das Experimentum Crucis versucht: denn nicht die Zahl der Experimente sondern ihr Gewicht muß man ansehen, und wenn man mit Einem ausreicht, was sollen uns mehrere."

„Hätte ich mehrere für nöthig gehalten, so hätte ich sie beibringen können: denn bevor ich meinen ersten Brief über die Farben an Dich schrieb, hatte ich die Versuche sehr umständlich bearbeitet, und ein Buch über diesen Gegenstand geschrieben, in welchem die vornehmsten von mir angestellten Experimente ausführlich erzählt werden, und da trifft sich's, daß unter ihnen sich die vorzüglichsten, welche Lucas mir übersendet hat, mitbefinden. Was aber die Versuche

betrifft, die ich in meinem ersten Briefe vortrage, so sind es nur die, welche ich aus meinem größern Aufsatz auszuwählen für gut befunden."

„Wenn aber auch in jenem an Dich gerichteten Briefe der sämmtliche Vorrath meiner Versuche enthalten wäre, so würde doch Lucas nicht wohl thun zu behaupten, daß mir Experimente abgehen, bis er jene wenigen selbst versucht: denn wenn einige darunter eine völlige Beweiskraft haben, so brauchen sie keine weiteren Helfershelfer, noch lassen sie Raum, über dasjenige was sie bewiesen haben, weiter zu streiten."

Dieses wären denn die Verhandlungen, welche zwischen Newton und seinen ersten Widersachern vorgekommen und welcher die Schule stets mit großem Triumphe gedacht hat. Wie es sich aber eigentlich damit verhalte, werden unsere Leser nun wohl aus unserer kurzen Erzählung übersehen können. Wir haben den Gang nur im Allgemeinen bezeichnet und uns auf die sogenannten merita causae nicht eingelassen, weil dieses in unserm didaktischen und polemischen Theil genugsam geschehen. Wen die Sache näher interessirt, der wird an dem von uns gezogenen Faden das Labyrinth sichrer und bequemer durchlaufen. Eine kurze Rückweisung wird hiebei nicht überflüssig sein.

Unter den anonymen Gegnern zeichnet sich keiner auf eine vorzügliche Weise aus. Daß die dioptrischen Fernröhre nicht so ganz zu verwerfen seien, fühlen

und glauben sie wohl alle; allein sie treffen doch den Punct nicht, warum diese in ihrem damaligen Zustande doch weit mehr leisten, als sie nach Newtons Lehre leisten dürften. Die übrigen Einwendungen dieser unbekannten Männer sind zwar zum Theil nicht ohne Grund, doch keinesweges gründlich vorgetragen und durchgeführt.

Pater Pardies und Linus, zwei alte Männer, ohne Scharfsinn und ohne theoretisches Vermögen, tasten nur an der Sache umher, ohne sie anzufassen, und ihre sämmtlichen Einwürfe verschwinden, sobald ihre Mißverständnisse sich offenbaren. Gascoigne, der in die Mängel des Linus succedirt, verdient kaum eine Erwähnung.

Dagegen kann Lucas, von dem wir übrigens wenig wissen, nicht hoch genug gepriesen werden. Seine Folgerung aus der Newtonischen Lehre, daß eine Reihe farbiger Bilder sich nach der Refraction ungleich über einen mit ihnen parallel stehenden Rand erheben müßten, zeigt von einem sehr geistreichen Manne, so wie seine Gegenfolgerung, als das Experiment nicht erwartetermaßen abläuft, die Newtonische Lehre sei nicht haltbar, ganz untadlig ist. Seine Einsicht, daß die Sonne bloß als Bild wirke, ob er es gleich nicht so ausdrückt, ist bewundernswerth, so wie der kühne Gedanke, ein helleres Licht hinter der Sonne hervortreten zu lassen, um sie zu einem halbdunklen Körper zu machen, beneidenswerth. Das was

er hier beabsichtigt, haben wir in unserm didaktischen Theil durch graue Bilder auf schwarzem und weißem Grunde darzuthun gesucht.

Nun aber haben wir noch schließlich zu betrachten, wie sich denn Newton gegen diese Widersacher benommen. Er bringt in dem ersten Briefe an die Societät aus dem Vorrathe seiner Experimente, die in den Optischen Lectionen enthalten sind, nur drei vor, welche er seine Lehre zu begründen für hinreichend hält, und verlangt, daß die Gegner sich nur mit diesen beschäftigen sollen. Schweifen diese jedoch ab, so zeigt er noch eins und das andre von seinem heimlichen Vorrath, kehrt aber immer zu seinem Verfahren zurück, indem er seine Gegner auf die wenigen Versuche beschränken will, von welchen freilich das Experimentum Crucis jeden der die Sache nicht von Grund aus durchgearbeitet hat, zum lauten oder schweigenden Beistimmen nöthigt. Daher wiederholt Newton aber und abermals: man solle zeigen, daß diese wenigen Versuche seine Lehre nicht beweisen, oder soll andere Versuche beibringen, die ihr unmittelbar entgegenstehen.

Wie benimmt er sich denn aber, als dieses von Lucas wirklich geschieht? Er dankt ihm für seine Bemühung, versichert, die vorzüglichsten von Lucas beigebrachten Versuche befänden sich in den Optischen Lectionen, welches keineswegs der Wahrheit gemäß ist, beseitigt sie auf diese Weise, dringt immer wieder

darauf, daß man nur den eingeleiteten Weg gehen, sich auf demselben vorgeschriebnermaßen benehmen solle, und will jede andre Methode, jeden andern Weg der Wahrheit sich zu nähern, ausschließen. Wenige Experimente sollen beweisen, alle übrigen Bemühungen unnöthig machen, und eine über die ganze Welt ausgebreitete Naturerscheinung soll aus dem Zauberkreise einiger Formeln und Figuren betrachtet und erklärt werden.

Wir haben die wichtige Stelle, womit sich diese Controvers schließt, übersetzt. Newton erscheint nicht wieder polemisch, außer in sofern die Optik polemischer Natur ist. Aber seine Schüler und Nachfolger wiederholen diese Worte des Meisters immerfort. Erst setzen sie sub- und obrepticie was der Lehre günstig ist, fest, und dann verfahren sie ausschließend gegen Natur, Sinne und Menschenverstand. Erst lassen sich's einzelne, dann läßt sich's die Menge gefallen. Newtons übrige große Verdienste erregen ein günstiges Vorurtheil auch für Farbentheorie. Sein Ruf, sein Einfluß steigt immer höher; er wird Präsident der Societät. Er gibt seine künstlich gestellte Optik heraus; durch Clarke's lateinische Übersetzung wird auch diese in der Welt verbreitet und nach und nach in die Schulen eingeführt. Experimentirende Techniker schlagen sich auf seine Seite, und so wird diese enggefaßte, in sich selbst erstarrte Lehre eine Art von Arche des Herrn, deren Berührung sogleich den Tod bringt.

So verfährt nun auch, theils bei Newtons Leben, theils bei seinem Tode, Desaguliers gegen alles was die Lehre anzufechten wagt; wie nunmehr aus der geschichtlichen Darstellung, in der wir weiter fortschreiten, sich umständlicher ergeben wird.

Edme (Peter) Mariotte.

Geboren zu oder bei Dijon. Academist 1666, gestorben 1684.

Traité de la nature des couleurs. Paris 1688. Schwerlich die erste Ausgabe; doch ist nach dieser der Abdruck in seinen gesammelten Werken gemacht, welche zu Haag 1717 und 1740 veranstaltet worden.

Wir haben wenig Nachrichten von seinem Leben. Seinen Arbeiten sieht man die ungestörteste Ruhe an. Er ist einer der ersten, welche die Experimentalphysik in Frankreich einführen, Mathematiker, Mechaniker, Physiker, wo nicht Philosoph, doch redlicher Denker, guter Beobachter, fleißiger Sammler und Ordner von Beobachtungen, sehr genauer und gewissenhafter Experimentator, ja gewissenhaft bis in's Übertriebene: denn ihm in sein Detail zu folgen, wäre vielleicht nicht unmöglich, doch möchte es in unserer Zeit jedem höchst beschwerlich und fruchtlos erscheinen.

Durch Beobachten, Experimentiren, Messen und Berechnen gelangt er zu den allgemeinsten einfachsten

Erscheinungen, die er Principien der Erfahrung nennt. Er läßt sie empirisch in ihrer reinsten Einfalt stehen und zeigt nur, wo er sie in complicirten Fällen wiederfindet. Dieß wäre schön und gut, wenn sein Verfahren nicht andre Mängel hätte, die sich uns nach und nach entdecken, wenn wir an sein Werk selbst gehen und davon einige Rechenschaft zu geben suchen.

Er theilt die Farben in apparente und permanente. Unter den ersten versteht er bloß diejenigen die bei der Refraction erscheinen, unter den andern alle übrigen. Man sieht leicht, wie disproportionirt diese Haupteintheilung ist, und wie unbequem, ja falsch die Unterabtheilungen werden müssen.

Erste Abtheilung.

Er hat Kenntniß von Newtons Arbeiten, wahrscheinlich durch jenen Brief in den Transactionen. Er erwähnt nicht nur dessen Lehre, sondern man glaubt durchaus zu bemerken, daß er hauptsächlich durch sie zu seiner Arbeit angeregt worden: denn er thut den Phänomenen der Refraction viel zu viel Ehre an und arbeitet sie allein höchst sorgfältig durch. Er kennt recht gut die objectiven und subjectiven Erscheinungen, gibt Rechenschaft von unzähligen Versuchen, die er

anstellt, um das Allgemeine dieser Phänomene zu finden; welches ihm denn auch bis auf einen gewissen Punct gelingt. Nur ist sein Allgemeines zu abstract, zu kahl, die Art es auszudrücken nicht glücklich; besonders aber ist es traurig, daß er sich vom Strahl nicht losmachen kann. Er nimmt leider bei seinen Erklärungen und Demonstrationen einen dichten Strahl an (rayon solide). Wie wenig damit zu thun sei, ist allen deutlich, welche sich die Lehre von Verruckung des Bildes eigen gemacht haben. Außerdem bleibt er dadurch zu nahe an Newtons Lehre, welcher auch mit Strahlen operirt und die Strahlen durch Refraction afficiren läßt.

Eine eigene Art diesen dichten Strahl, wenn er refrangirt wird, anzusehen, gibt den Grund zu Mariottens Terminologie. Man denke sich einen Stab den man bricht, ein Rohr das man biegt, so wird an denselben ein einspringender und ausspringender Winkel, eine Concavität, eine Convexität zu sehen sein. Nach dieser Ansicht spricht er in seinen Erfahrungssätzen die Erscheinung folgendermaßen aus:

An der convexen Seite erscheint immer Roth, an der concaven Violett. Zunächst am Rothen zeigt sich Gelb, zunächst am Violetten Blau. Folgen mehrere Refractionen im gleichen Sinne, so gewinnen die Farben an Lebhaftigkeit und Schönheit. Alle diese Farben erscheinen in den Halbschatten, bis an sie hinan ist keine Farbe im Lichte merklich. Bei starken

Refractionen erscheint in der Mitte Grün, durch Vermischung des Blauen und Gelben.

Er ist also, wie man sieht, in soweit auf dem rechten Wege, daß er zwei entgegengesetzte Reihen als Randerscheinungen anerkennt. Auch gelingt es ihm, mehrere objective und subjective Farbenerscheinungen auf jene Principien zurückzuführen und zu zeigen, wie nach denselben die Farben in jedem besondern Falle entstehen müssen. Ein Gleiches thut er in Absicht auf den Regenbogen, wobei man, soweit man ihm folgen kann und mag, seine Aufmerksamkeit, Fleiß, Scharfsinn, Reinlichkeit und Genauigkeit der Behandlung bewundern muß.

Allein es wird einem doch dabei sonderbar zu Muthe, wenn man sieht, wie wenig mit so vielem Aufwande geleistet wird, und wie das Wahre, bei einer so treuen genauen Behandlung, so mager bleiben, ja werden kann, daß es fast null wird. Seine Principien der Erfahrung sind natürlich und wahr, und sie scheinen deßhalb so simpel ausgesprochen, um die Newtonische Theorie, welche keineswegs, wie wir schon oft wiederholt, von den einfachen Erscheinungen ausgegangen, sondern auf das zusammengesetzte abgeleitete Gespenst gebaut ist, verdächtig zu machen, ja in den Augen desjenigen, der eines Aperçus mit allen seinen Folgerungen fähig wäre, sogleich aufzuheben.

Das Ähnliche hatten wir in unsern Beiträgen zur Optik versucht; es ist aber uns so wenig

als Mariotten gelungen, dadurch Sensation zu erregen.

Ausdrücklich von und gegen Newton spricht er wenig. Er gedenkt jener Lehre der diversen Refrangibilität, zeigt gutmüthig genug, daß einige Phänomene sich dadurch erklären lassen, behauptet aber, daß andre nicht dadurch erklärbar seien, besonders folgendes:

Wenn man weit genug von seinem Ursprung das sogenannte prismatische Spectrum auffange, so daß es eine ansehnliche Länge gegen seine Breite habe, und das Violette weit genug vom Rothen entfernt und durch andere Farben völlig von ihm getrennt sei, so daß man es also für hinreichend abgeschieden halten könne; wenn man alsdann einen Theil dieses violetten Scheines durch eine Öffnung gehen und durch ein zweites Prisma in derselben Richtung refrangiren lasse: so erscheine unten abermals Roth (Gelbroth), welches doch nach der Theorie keineswegs stattfinden könne; deßwegen sie nicht anzunehmen sei.

Der gute Mariotte hatte hierin freilich vollkommen Recht, und das ganze Räthsel löſ't sich dadurch, daß ein jedes Bild, es sei von welcher Farbe es wolle, wenn es verrückt wird, gesäumt erscheint. Das violette Halblicht aber, das durch die kleine Öffnung durchfällt, ist nur als ein violettes Bild anzusehen, an welchem der gelbrothe Rand mit einem purpurnen Schein gar deutlich zu bemerken ist; die übrigen Randfarben aber fallen entweder mit der Farbe des

Bildes zusammen, oder werden von derselben verschlungen.

Der gute natürliche Mariotte kannte die Winkelzüge Newtons und seiner Schule nicht. Denn nach diesem lassen sich die Farben zwar sondern, aber nicht völlig; Violett ist zwar violett, allein es stecken die übrigen Farben auch noch drin, welche nun aus dem violetten Licht, bei der zweiten Refraction, wie die sämmtlichen Farben aus dem weißen Lichte, bei der ersten Refraction, geschieden werden. Dabei ist denn freilich das Merkwürdige, daß das Violett aus dem man nun das Roth geschieden, vollkommen so violett bleibt wie vorher; so wie auch an den übrigen Farben keine Veränderung vorgeht, die man in diesen Fall bringt. Doch genug hievon. Mehr als Obiges bedarf es nicht, um deutlich zu machen, in wiefern Mariotte als Newtons Gegner anzusehen sei.

Zweite Abtheilung.

In dieser sucht er alle übrigen Farben, welche nicht durch Refraction hervorgebracht werden, aufzuführen, zu ordnen, gegen einander zu halten, zu vergleichen, sie auseinander abzuleiten und daraus Erfahrungssätze abzuziehen, die er jedoch hier nicht Principien sondern Regeln nennt. Die sämmtlichen Erscheinungen trägt er in vier Discursen vor.

Erster Discurs. Von Farben, die an leuchtenden Körpern erscheinen.

Verschiedenfarbiges Licht der Sonne, der Sterne, der Flamme, des Glühenden, des Erhitzten; wobei recht artige und brauchbare Versuche vorkommen. Die Erfahrungsregel wozu er gelangt, ist ein Idem per Idem, womit man gar nichts ausrichten kann.

Zweiter Discurs. Von den changeanten Farben, die auf der Oberfläche der Körper entstehen.

Hier führt er diejenigen Farben auf, welche wir die epoptischen nennen: aneinander gedruckte Glasplatten, angelaufenes Glas, Seifenblasen. Er schreibt diese Phänomene durchaus einer Art von Refraction zu.

Dritter Discurs. Von fixen und permanenten Farben, deren Erscheinungen er vorzüglich unter Regeln bringt.

Hier werden unsre chemischen Farben aufgeführt, und dabei etwas Allgemeines von Farben überhaupt. Weiß und Schwarz, dazwischen Gelb, Roth und Blau. Er hat die Einsicht, daß jede Farbe etwas weniger hell als das Weiße und etwas mehr hell als das Schwarze sein müsse.

In den Erklärungen verfährt er allzu realistisch, wie er denn das Blau zur eigenen Farbe der Luft macht; dann aber wieder zu unbestimmt; denn die körperlichen Farben sind ihm modificirtes Licht. Das Licht muß nämlich in den Körper eindringen, dort zur besondern Farbenwirkung modificirt in unser

Auge zurückkehren und darin die Wirkung hervorbringen.

Der chemische Gegensatz von Acidum und Alkali ist ihm sehr bedeutend. Hier stehen wieder schöne und brauchbare Erfahrungen, doch ohne Ordnung untereinander, worauf denn schwache, nach Corpuscularvorstellungsart schmeckende Erklärungen folgen. Über die Farben organischer Körper macht er feine Bemerkungen.

Vierter Discurs. Von Farbenerscheinungen, die von innern Modificationen der Organe des Sehens entspringen.

Hier wird aufgeführt was bei uns unter der Rubrik von physiologischen Farben vorkommt: Dauer des Eindrucks, farbiges Abklingen und dergleichen; zuletzt die Diakrisis des Auges durch Licht, die Synkrisis durch Finsterniß. Und somit hört er da auf, wo wir anfangen.

Die aus dem Capitel von den chemischen Farben ausgezogenen sechs Regeln übersetzen wir, weil man daraus das vorsichtige Benehmen dieses Mannes am besten beurtheilen kann.

1. „Die fixen Farben erscheinen uns, wenn das Licht durch die Materie, welche diese Farben hervorbringt, gedrungen, zu unsern Augen mit genugsamer Kraft zurückkehrt.“

Dieses bezieht sich auf die wahre Bemerkung, daß jede chemisch specificirte Farbe ein Helles hinter sich haben muß, um zu erscheinen. Nur ist dieses nothwendige Erforderniß von Mariotte nicht genug eingesehen, noch deutlich genug ausgedrückt.

2. „Die Säfte von allen blauen und violetten Blumen werden grün durch die Alkalien und schön roth durch die Säuren."

3. „Die Absude rother Hölzer werden gelb durch die Säuren, violett durch die Alkalien; aber die Aufgüsse gelber Pflanzen werden dunkel durch die Alkalien, und verlieren fast gänzlich ihre Farbe durch die Säuren."

4. „Die Vegetationen die in freier Luft vorgehen, sind grün; diejenigen an unterirdischen Örtern, oder in der Finsterniß, sind weiß oder gelb."

5. „Es gibt viele gelbe oder dunkle Materien welche sich bleichen, wenn man sie wechselsweise netzt und an der Sonne trocknet. Sind sie sodann weiß, und bleiben sie lange unbefeuchtet an der Luft, so werden sie gelb."

6. „Irdische und schweflige Materien werden durch eine große Hitze roth und einige zuletzt schwarz."

Hiezu fügt der Verfasser eine Bemerkung, daß man sehr viele Farbenerscheinungen auf diese sechs Regeln zurückführen und bei der Färberei, so wie bei Verfertigung des farbigen Glases, manche Anwendung davon machen könne. Unsre Leser werden sich erinnern, wie

das Bewährte von diesen Regeln in unserer Abtheilung von chemischen Farben beigebracht ist.

Im Ganzen läßt sich nicht abläugnen, daß Mariotte eine Ahndung des Rechten gehabt und daß er auf dem Wege dahin gewesen. Er hat uns manches gute Besondere aufbewahrt, für's Allgemeine aber zu wenig gethan. Seine Lehre ist mager, seinem Unterricht fehlt Ordnung, und bei aller Vorsichtigkeit spricht er doch wohl zuletzt, statt einer Erfahrungsregel, etwas Hypothetisches aus. Aus dem bisher Vorgetragenen läßt sich nunmehr beurtheilen, in wiefern Mariotte als ein Gegner von Newton anzusehen sei. Uns ist nicht bekannt geworden, daß er das was er im Vorbeigehen gegen die neue Lehre geäußert, jemals wieder urgirt habe. Sein Aufsatz über die Farben mag kurz vor seinem Tode herausgekommen sein. Auf welche Weise jedoch die Newtonische Schule ihn angefochten und um seinen guten Ruf gebracht, wird sich sogleich des Nähern ergeben.

Johann Theophilus Desaguliers.

Geboren 1683.

Die Philosophen des Alterthums, welche sich mehr für den Menschen als für die übrige Natur interessirten, betrachteten diese nur nebenher und theore-

tisirten nur gelegentlich über dieselbe. Die Erfahrungen nahmen zu, die Beobachtungen wurden genauer und die Theorie eingreifender; doch brachten sie es nicht zur Wiederholung der Erfahrung, zum Versuch.

Im sechzehnten Jahrhundert, nach frischer Wiederbelebung der Wissenschaften, erschienen die bedeutenden Wirkungen der Natur noch unter der Gestalt der Magie, mit vielem Aberglauben umhüllt, in welchen sie sich zur Zeit der Barbarei versenkt hatten. Im siebzehnten Jahrhundert wollte man, wo nicht erstaunen, doch sich immer noch verwundern, und die angestellten Versuche verloren sich in seltsame Künsteleien.

Doch war die Sache immer ernsthafter geworden. Wer über die Natur dachte, wollte sie auch schauen. Jeder Denker machte nunmehr Versuche, aber auch noch nebenher. Gegen das Ende dieser Zeit traten immer mehr Männer auf, die sich mit einzelnen Theilen der Naturwissenschaft beschäftigten und vorzüglich diese durch Versuche zu ergründen suchten.

Durch diese lebhafte Verbindung des Experimentirens und Theoretisirens entstanden nun diejenigen Personen, welche man, besonders in England, Natural- und Experimental-Philosophen nannte, so wie es denn auch eine Experimental-Philosophie gab. Ein jeder der die Naturgegenstände nur nicht gerade aus der Hand zum Mund, wie etwa der Koch, behandelte, wer nur einigermaßen consequent aufmerksam auf die

Erscheinungen war, der hatte schon ein gewisses Recht zu jenem Ehrennamen, den man freilich in diesem Sinne vielen beilegen konnte. Jedes allgemeine Räsonnement, das tief oder flach, zart oder crud, zusammenhängend oder abgerissen, über Naturgegenstände vorgebracht wurde, hieß Philosophie. Ohne diesen Mißbrauch des Wortes zu kennen, bliebe es unbegreiflich, wie die Londner Societät den Titel Philosophische Transactionen für die unphilosophischeste aller Sammlungen hätte wählen können.

Der Hauptmangel einer solchen unzulänglichen Behandlung blieb daher immer, daß die theoretischen Ansichten so vieler Einzelnen vorwalteten, und dasjenige was man sehen sollte, nicht einem jeden gleichmäßig erschien. Uns ist bekannt, wie sich Boyle, Hooke und Newton benommen.

Durch die Bemühungen solcher Männer, besonders aber der Londner Societät, ward inzwischen das Interesse immer allgemeiner. Das Publicum wollte nun auch sehen und unterrichtet sein. Die Versuche sollten zu jeder Zeit auf eines jeden Erfordern wieder dargestellt werden, und man fand nun, daß Experimentiren ein Metier werden müsse.

Dieß ward es zuerst durch Hawksbee. Er machte in London öffentliche Versuche der Elektricität, Hydrostatik und Luftlehre, und enthielt sich vielleicht am reinsten von allem Theoretischen. Keill ward sein Schüler und Nachfolger. Dieser erklärte sich aber

schon für Newtons Theorie. Hätte er die Farbenlehre behandelt, wie Hawksbee die Lehre von der Elektricität; so würde alles ein anderes Ansehen gewonnen haben. Er wirkte in Oxford bis 1710.

Auf Keill folgte Desaguliers, der von ihm, seinem Meister, die Fertigkeit Newtonische Experimente receptgemäß nachzubilden, so wie die Neigung zu dieser Theorie geerbt hatte, und dessen Kunstfertigkeit man anrief, wenn man Versuche sichten, durch Versuche etwas beweisen wollte.

Desaguliers ward berühmt durch sein Geschick zu experimentiren. s' Gravesande sagt von ihm: cuius peritia in instituendis experimentis nota est. Er hatte hinreichende mathematische Kenntnisse, so wie auch genugsame Einsicht in das was man damals Naturphilosophie nannte.

Desaguliers gegen Mariotte.

Die Acta Eruditorum hatten 1706 S. 60 Nachricht von der Optik Newtons gegeben, durch einen gedrängten Auszug, ohne die mindeste Spur von Beifall oder Widerspruch.

Im Jahre 1713 S. 447 erwähnen sie, bei Gelegenheit von Rohaults Physik, jenes von Mariotte ausgesprochenen Einwurfs, und äußern sich darüber

folgendermaßen: „Wenn es wahr ist, daß ein aus dem Spectrum abgesondertes einzelnes farbiges Licht, bei einer zweiten Brechung, auf's neue an seinen Theilen Farben zeigt; so periclitirt die Newtonische Lehre. Noch entscheidender würde das Mariottische Experiment sein, wenn das ganze blaue Licht in eine andere Farbe verwandelt worden wäre."

Man sieht wohl, daß dieser Zweifel sich von einer Person herschreibt, die mit der Sache zwar genugsam bekannt ist, sie aber nicht völlig durchdrungen hat. Denn jedes einfärbige Bild kann so gut als ein schwarzes, weißes oder graues, durch die verbreiterten Säume zugedeckt und seine Farbe dadurch aufgehoben, keineswegs aber in eine einzelne andere Farbe verwandelt werden. Genug, ein Aufruf dieser Art war von zu großer Bedeutung für Newton selbst und seine Schule, als daß nicht dadurch hätten Bewegungen hervorgebracht werden sollen. Dieses geschah auch, und Desaguliers stellte 1715 die Versuche gegen Mariotte an. Das Verfahren ist uns in den Philosophischen Transactionen Nr. 348 S. 433 aufbewahrt.

Wir müssen uns Gewalt anthun, indem wir von diesem Aufsatz Rechenschaft geben, aus der historischen Darstellung nicht wieder in die polemische Behandlung zu verfallen. Denn eigentlich sollte man Desaguliers gleichfalls Schritt vor Schritt, Wort vor Wort folgen, um zu zeigen, daß er wie sein Meister, ja noch schlimmer als dieser, sich bei den Versuchen

benommen. Unbedeutende unnütze Nebenumstände werden hervorgehoben, die Hauptbedingungen des Phänomens spät und nur wie im Vorübergehen erwähnt, es wird versichert daß man dieses und jenes leisten wolle, geleistet habe und sodann, als wenn es nichts wäre, zum Schlusse eingestanden, daß es nicht geschehen sei, daß eins und anderes noch beiher sich zeige und gerade das wovon eben die Rede war, daß es sich nicht zeigen dürfe.

Gegen Mariotte soll bewiesen werden, daß die Farben des Spectrums, wenn sie recht gesondert seien, keine weitere Veränderung erleiden, aus ihnen keine andere Farben hervorgehen, an ihnen keine andere Farbe sich zeige. Um nun die prismatischen Farben auf diesen hohen Grad zu reinigen, wird der Newtonische elfte Versuch des ersten Theils als genugthuend angeführt, die dort vorgeschlagene umständliche Vorrichtung zwar als beschwerlich und verdrießlich (troublesome) angegeben und, wie auch Newton schon gethan, mit einer bequemern ausgetauscht, und man glaubt nun es solle direct auf den Gegner losgehen, es werde dasjenige was er behauptet, umgestoßen, dasjenige was er geläugnet, bewiesen werden.

Allein Desaguliers verfährt völlig auf die Newtonische Manier und bringt ganz unschuldig bei: er wolle auch noch einige begleitende Versuche (concomitant) vorführen. Nun ist aber an diesem elften

Experiment gar nichts zu begleiten: wenn es bestehen könnte, müßte es für sich bestehen. Desaguliers Absicht aber ist, wie man wohl einsieht, die ganze Newtonische Lehre von vorn herein festzusetzen, damit das was am elften Versuche fehlt, gegen die schon gegründete Lehre unbedeutend scheinen möge: eine Wendung, deren sich die Schule fortdauernd bedient hat. Er bringt daher nicht Einen, sondern neun Versuche vor, welche sämmtlich mit gewissen Versuchen der Optik correspondiren, die wir deßwegen nur kürzlich anzeigen, und unsern Lesern dasjenige was wir bei jedem einzelnen im polemischen Theile zur Sprache gebracht, zur Erinnerung empfehlen.

1. Versuch mit einem rothen und blauen Bande nebeneinander, durch's Prisma angesehn. Der erste Versuch des ersten Theils mit einigen Veränderungen. Dieser wegen seiner Scheinbarkeit Newtonen so wichtige Versuch, daß er seine Optik damit eröffnet, steht auch hier wieder an der Spitze. Der Experimentator hält sich bei ganz unnöthigen Bedingungen auf, versichert der Versuch des Auseinanderrückens der beiden Bänder sei vortrefflich gerathen, und sagt erst hinterdrein: wenn der Grund nicht schwarz ist, so geräth der Versuch nicht so gut. Daß der Grund hinter den Bändern schwarz sei, ist die unerläßliche Bedingung welche obenan stehen müßte. Ist der Grund heller als die Bänder, so geräth der Versuch nicht etwa nur nicht so gut, sondern er geräth gar nicht;

es entsteht etwas Umgekehrtes, etwas ganz anders. Man wird an dieser ausflüchtenden Manier doch wohl sogleich den echten Jünger Newtons erkennen.

2. Ein ähnliches Experiment mit den beiden Papierstreifen durch die Farben des Spectrums gefärbt, vergleicht sich mit dem dreizehnten Versuche des ersten Theils.

3. Das Bild dieser letzten, violetten und gelbrothen Streifen durch eine Linse auf ein Papier geworfen, sodann derselbe Versuch mit gefärbten Papieren, kommt mit dem zweiten Versuche des ersten Theils überein.

4. Verschiedene Längen und Directionen des prismatischen Bildes nach den verschiedenen Einfallswinkeln des reinen Lichts auf's Prisma. Was hier ausgeführt und dargestellt ist, würde zum dritten Versuch des ersten Theils gehören.

5. Das objective Spectrum wird durch das Prisma angesehen, es scheint heruntergerückt und weiß. Ist der elfte Versuch des zweiten Theils.

6. Das Spectrum geht durch die Linse durch und erscheint im Focus weiß. Ist ein Glied des zehnten Versuchs des zweiten Theils.

7. Das eigentliche Experimentum crucis, das sechste des ersten Theils. Hier gesteht er, was Mariotte behauptet hat, daß die zu einzelnen Bildchen separirten prismatischen Farben, wenn man sie mit dem Prisma ansieht, wieder Farbenränder zeigen.

8. Nun schreitet er zu der complicirten Vorrichtung des elften Experiments des ersten Theils, um ein Spectrum zu machen, das seiner Natur nach viel unsicherer und schwankender ist als das erste.

9. Mit diesem macht er nun ein Experiment, welches mit dem vierzehnten des ersten Theils zusammenfällt, um zu zeigen, daß nunmehr die farbigen Lichter ganz gereinigt, einfach, homogen gefunden worden. Dieß sagt er aber nur: denn wer ihm aufmerksam nachversucht, wird das Gegentheil finden.

Das was Desaguliers gethan, theilt sich also in zwei Theile: die sieben ersten Versuche sollen die diverse Refrangibilität beweisen und in dem Kopf des Schauenden festsetzen; unter der achten und neunten Nummer hingegen, welche erst gegen Mariotte gerichtet sind, soll das wirklich geleistet sein, was versprochen worden. Wie captios und unredlich auch er hier zu Werke gehe, kann man daraus sehen, daß er wiederholt sagt: mit dem Rothen gelang mir's sehr gut, und so auch mit den übrigen. Warum sagt er denn nicht: es gelang mir mit allen Farben? oder warum fängt er nicht mit einer andern an? Alles dieses ist schon von uns bis zum Überdruß im polemischen Theile auseinandergesetzt. Besonders ist es in der supplementaren Abhandlung über die Verbindung der Prismen und Linsen bei Experimenten ausführlich geschehen, und zugleich das elfte Experiment wiederholt beleuchtet worden.

Aber hier macht sich eine allgemeine Betrachtung nöthig. Das was Desaguliers gegen Mariotte und später gegen Rizzetti versucht und vorgetragen, wird von der Newtonischen Schule seit hundert Jahren als ein Schlußverfahren angesehn. Wie war es möglich, daß ein solcher Unsinn sich in einer Erfahrungswissenschaft einschleichen konnte? Dieses zu beantworten, müssen wir darauf aufmerksam machen, daß, wie sich in die Wissenschaften ethische Beweggründe, mehr als man glaubt, einschlingen, eben so auch Staats- und Rechts-Motive und Maximen darin zur Ausübung gebracht werden. Ein schließliches Aburtheln, ohne weitere Appellation zuzulassen, geziemt wohl einem Gerichtshofe. Wenn vor hundert Jahren ein Verbrecher vor die Geschworenen gebracht, von diesen schuldig befunden, und sodann aufgehangen worden; so fällt es uns nicht leicht ein, die Revision eines solchen Processes zu verlangen, ob es gleich Fälle genug gegeben hat, wo das Andenken eines schmählich Hingerichteten durch Recht und Urtheil rehabilitirt worden. Nun aber Versuche, von einer Seite so bedeutend, von der andern so leicht und bequem anzustellen, sollen, weil sie vor hundert Jahren, in England, vor einer zwar ansehnlichen aber weder theoretisirend noch experimentirend völlig tactfesten Gesellschaft angestellt worden, nunmehr als ein- für allemal abgethan, abgemacht und fertig erklärt, und die Wiederholung derselben für unnütz, thöricht, ja

anmaßlich ausgeschrieen werden! Ist hierbei nur der mindeste Sinn, was Erfahrungswissenschaft sei, worauf sie beruhe, wie sie wachsen könne und müsse, wie sie ihr Falsches nach und nach von selbst wegwerfe, wie durch neue Entdeckungen die alten sich ergänzen und wie durch das Ergänzen die älteren Vorstellungsarten, selbst ohne Polemik, in sich zerfallen?

Auf die lächerlichste und unerträglichste Weise hat man von eben diesen Desaguliers'schen Experimenten späterhin einsichtige Naturforscher weggeschreckt, gerade wie die Kirche von Glaubensartikeln die naseweisen Ketzer zu entfernen sucht. Betrachtet man dagegen, wie in der neuern Zeit Physiker und Chemiker die Lehre von den Luftarten, der Elektricität, des Galvanism, mit unsäglichem Fleiß, mit Aufwand und mancherlei Aufopferungen bearbeitet; so muß man sich schämen, im chromatischen Fach beinahe allein mit dem alten Inventarium von Traditionen, mit der alten Rüstkammer ungeschickter Vorrichtungen sich in Glauben und Demuth begnügt zu haben.

Johannes Rizzetti

Ein Venetianer und aufmerksamer Liebhaber der Dioptrik, faßte ein ganz richtiges Aperçu gegen Newton und fühlte, wie natürlich, einen großen Reiz andern seine Entdeckung mitzutheilen und einleuchtend zu machen. Er verbreitete seine Meinung durch Briefe und reisende Freunde, fand aber überall Gegner. In Deutschland wurden seine Argumente in die Acta Eruditorum eingerückt. Professor Georg Friedrich Richter in Leipzig setzte sich dagegen; in England experimentirte und argumentirte Desaguliers gegen ihn; in Frankreich Gauger; in Italien die Bologneser Societät.

Er gab zuerst ein Diarium einer Reise durch Italien vor dem Jahre 1724 mit Nachträgen heraus, wovon man einen Auszug in die Acta Eruditorum setzte. (Supplemente derselben Tom. 8. p. 127.)

Bei Gelegenheit daß Rizzetti die Frage aufwirft, wie es möglich sei, daß man die Gegenstände mit bloßen Augen farblos sähe, wenn es mit der von Newton bemerkten und erklärten farbigen Aberration seine Richtigkeit habe, bringt er verschiedene Einwendungen gegen die Newtonischen Experimente so wie auch gegen die Theorie vor. Richter schreibt dagegen (Tom. eod. p. 226). Darauf läßt sich Rizzetti wieder vernehmen und fügt noch einen Anhang hinzu

(p. 303 f.). Aus einer neu veränderten Ausgabe des ersten Rizzetti'schen Aufsatzes findet sich gleichfalls ein Auszug (p. 234) und ein Auszug aus einem Briefe des Rizzetti an die Londner Societät (p. 236).

Richter vertheidigt sich gegen Rizzetti (A. E. 1724, p. 27). Dieser gibt heraus: Specimen physico-mathematicum de Luminis affectionibus, Tarvisii et Venet. 1727. 8. Einzelne Theile daraus waren früher erschienen: De Luminis refractione, Auctore Rizzetto (Siehe A. E. 1726. Nr. 10.) De Luminis reflexione, Auctore Rizzetto (S. A. E. suppl. Tom. IX, Sect. 2. Nr. 4).

Gedachtes Werk darf keinem Freunde der Farbenlehre künftighin unbekannt bleiben. Wir machen zu unsern gegenwärtigen historischen Zwecken daraus einen flüchtigen Auszug.

Er nimmt an, das Licht bestehe aus Theilen, die sich ungern von einander entfernen, aber doch durch Refraction von einander getrennt werden; dadurch entstehe die Dispersion desselben, welche Grimaldi sich schon ausgedacht hatte. Rizzetti nimmt leider auch noch Strahlen an, um mit denselben zu operiren.

Man sieht, daß diese Vorstellungsart viel zu nah an der Newtonischen liegt, um als Gegensatz derselben Glück zu machen.

Rizzetti's dispergirtes Licht ist nur ein Halblicht; es kommt in ein Verhältniß zum Hellen oder Dunkeln, daraus entsteht die Farbe. Wir finden also, daß er

auf dem rechten Wege war, indem er eben dasselbe abzuleiten sucht, was wir durch Doppelbild und Trübe ausgesprochen haben.

Der mathematische Theil seines Werks, so wie das was er im Allgemeinen von Refraction, Reflexion und Dispersion handelt, liegt außer unserm Kreise. Das Übrige was uns näher angeht, kann man in den polemischen und den didaktischen Theil eintheilen.

Die Mängel der Newtonischen Lehre, das Captiose und Unzulängliche ihrer Experimente sieht Rizzetti recht gut ein. Er führt seine Controvers nach der Ordnung der Optik und ist den Newtonischen Unrichtigkeiten ziemlich auf der Spur; doch durchdringt er sie nicht ganz und gibt z. B. gleich bei dem ersten Versuch ungeschickter Weise zu, daß das blaue und rothe Bild auf dunklem Grunde wirklich ungleich verrückt werde, da ihm doch sonst die Erscheinung der Säume nicht unbekannt ist. Dann bringt er die beiden Papiere auf weißen Grund, wo denn freilich durch ganz andere Säume für den Unbefangenen die Unrichtigkeit, die sich auf schwarzem Grunde versteckt, augenfällig werden muß.

Aber sein Widersacher, Richter in Leipzig, erhascht sogleich das Argument gegen ihn, daß die unter diesen Bedingungen erscheinenden Farben sich vom weißen Grunde herschreiben: eine ungeschickte Behauptung, in welcher sich jedoch die Newtonianer bis auf den heutigen Tag selig fühlen, und welche auch mit

großer Selbstgenügsamkeit gegen uns vorgebracht worden.

Seiner übrigen Controvers folgen wir nicht: sie trifft an vielen Orten mit der unsrigen überein, und wir gedenken nicht zu läugnen, daß wir ihm manches schuldig geworden, so wie noch künftig manches aus ihm zu nutzen sein wird.

In seinem didaktischen Theile findet man ihn weiter vorgerückt als alle Vorgänger, und er hätte wohl verdient, daß wir ihn mit Theophrast und Boyle unter den wenigen genannt, welche sich bemüht, die Masse der zu ihrer Zeit bekannten Phänomene zu ordnen.

In seiner Eintheilung der Farben sind alle die Bedingungen beachtet, unter welchen uns die Farbe erscheint. Er hat unsere physiologischen Farben unter der Rubrik der phantastischen oder imaginären, unsere physischen unter der doppelten der variirenden, welche wir die dioptrischen der ersten Classe, und der apparenten, welche wir die dioptrischen der zweiten Classe genannt, vorgetragen. Unsere chemischen Farben finden sich bei ihm unter dem Titel der permanenten oder natürlichen.

Zum Grunde von allen Farbenerscheinungen legt er, wie schon oben bemerkt, dasjenige was wir unter der Lehre von trüben Mitteln begreifen. Er nennt diese Farben die variirenden, weil ein trübes Mittel, je nachdem es Bezug auf eine helle oder dunkle Unter=

lage hat, verschiedene Farben zeigt. Auf diesem Wege erklärt er auch die Farben der Körper, wie wir es auf eine ähnliche Weise gethan haben.

Die apparenten leitet er gleichfalls davon ab, und nähert sich dabei unserer Darstellung vom Doppelbild; weil er aber das Doppelbild nicht als Factum stehen läßt, sondern die Ursache desselben zugleich mit erklären will: so muß er seine Dispersion herbeibringen, wodurch denn die Sache sehr mühselig wird. So sind auch seine Figuren höchst unerfreulich und beschwerlich zu entziffern; da hingegen die Newtonischen, obgleich meistens falsch, den großen Vortheil haben, bequem zu sein und deßhalb faßlich zu scheinen.

Bei den physiologischen, seinen imaginären, bemerkt er recht gut den Unterschied der abklingenden Farbenerscheinung auf dunklem und hellem Grunde; weil ihm aber das wichtige, von Plato anerkannte Fundament von allem, die Synkrisis durch's Schwarze, die Diakrisis durch's Weiße bewirkt, abgeht; weil er auch die Forderung der entgegengesetzten Farben nicht kennt: so bringt er das Ganze nicht auf eine Art zusammen die einigermaßen befriedigend wäre.

Übrigens rechnen wir es uns zur Ehre und Freude, ihn als denjenigen anzuerkennen, der zuerst am ausführlichsten und tüchtigsten das wovon auch wir in der Farbenlehre überzeugt sind, nach Beschaffenheit der Erfahrung seiner Zeit, ausgesprochen hat.

Desaguliers gegen Rizzetti.

Als in den Leipziger Actis Eruditorum (Supplem. Tom. 8. § 3. p. 130. 131.) einiger Einwürfe Rizzetti's gegen Newton erwähnt ward, wiederholt Desaguliers das Experiment wovon die Rede ist, 1722 vor der Societät zu London, und gibt davon in den Philosophischen Transactionen Vol. 32, pag. 206 eine kurze Nachricht.

Es ist das zweite Experiment des ersten Buchs der Optik, bei welchem ein hellrothes und ein dunkelblaues Papier, beide mit schwarzen Fäden umwunden, durch eine Linse auf einer weißen Tafel abgebildet werden; da denn das rothe Bild, oder vielmehr das Bild der schwarzen Fäden auf rothem Grunde, sich ferner von der Linse, und das blaue Bild, oder vielmehr das Bild der schwarzen Fäden auf blauem Grunde, sich näher an der Linse deutlich zeigen soll. Wie es damit stehe, haben wir im polemischen Theil umständlich genug auseinandergesetzt und hinlänglich gezeigt, daß hier nicht die Farbe, sondern das mehr oder weniger Abstechende des Hellen und Dunkeln Ursache ist, daß zu dem einen Bilde der Abbildungspunct schärfer genommen werden muß, da bei dem andern ein laxerer schon hinreichend ist.

Desaguliers, ob er gleich behauptet sein Experiment sei vortrefflich gelungen, muß doch zuletzt auf dasjenige worauf wir festhalten, in einem Notabene hindeuten; wie er denn, nach Newtonischer Art, die Hauptsachen in Noten und Notabene nachbringt, und so sagt er: Man muß Sorge tragen, daß die Farben ja recht tief sind; denn indem ich zufälliger Weise von dem Blauen abgestreift hatte, so war das Weiße der Karte unter dem Blauen Schuld, daß auch dieses Bild weiter reichte, fast so weit als das Rothe.

Ganz natürlich! Denn nun ward das Blaue heller und die schwarzen Fäden stachen besser darauf ab, und wer sieht nun nicht, warum Newton, bei Bereitung einer gleichen Pappe zu seinen zwei ersten Experimenten, einen schwarzen Grund unter die aufzustreichenden Farben verlangt?

Dieses Experiment, dessen ganzen Werth man in einem Notabene zurücknehmen kann, noch besser kennen zu lernen, ersuchen wir unsere Leser besonders dasjenige nachzusehen, was wir im polemischen Theil zum sechzehnten Versuch (312—315) angemerkt haben.

Rizzetti hatte 1727 sein Werk herausgegeben, dessen einzelne Theile schon früher bekannt gemacht worden. Desaguliers experimentirt und argumentirt gegen ihn: man sehe die Philosophischen Transactionen Nr. 406. Monat December 1728.

Zuerst beklagt sich Desaguliers über die arrogante Manier, womit Rizzetti dem größten Philosophen jetzi=

ger und vergangener Zeit begegne; über den triumphirenden Ton, womit er die Irrthümer eines großen Mannes darzustellen glaube. Darauf zieht er solche Stellen aus die freilich nicht die höflichsten sind, und von einem Schüler Newtons als Gotteslästerung verabscheut werden mußten. Ferner tractirt er den Autor als some people (so ein Mensch), bringt noch mehrere Stellen aus dem Werke vor, die er theils kurz abfertigt, theils auf sich beruhen läßt, ohne jedoch im mindesten eine Übersicht über das Buch zu geben. Endlich wendet er sich zu Experimenten, die sich unter verschiedene Rubriken begreifen lassen.

a) Zum Beweise der diversen Refrangibilität: 1. das zweite Experiment aus Newtons Optik; 2. das erste Experiment daher.

b) Refraction und Reflexion an sich betreffend, meistens ohne Bezug auf Farbe, 3. 4. 5. 6. Ferner wird die Beugung der Strahlen bei der Refraction, die Beugung der Strahlen bei der Reflexion nach Newtonischen Grundsätzen entwickelt und diese Phänomene der Attraction zugeschrieben. Die Darstellung ist klar und zweckmäßig, obgleich die Anwendung auf die divers refrangiblen Strahlen mißlich und peinlich erscheint. In 7. und 8. wird die durch Berührung einer Glasfläche mit dem Wasser auf einmal aufgehobene Reflexion dargestellt, wobei die Bemerkung gemacht wird, daß die durch Refraction und Reflexion gesehenen Bilder deutlicher sein sollen als

die durch bloße Reflexion gesehenen, zum Beweis, daß das Licht leichter durch dichte als durch dünne Mittel gehe.

c) Als Zugabe 9. der bekannte Newtonische Versuch, der sechzehnte des zweiten Theils: wenn man unter freiem Himmel auf ein Prisma sieht, da sich denn ein blauer Bogen zeigt. Wir haben an seinem Orte diesen Versuch umständlich erläutert und ihn auf unsre Erfahrungssätze zurückgeführt.

Diese Experimente wurden vorgenommen vor dem damaligen Präsidenten der Societät Hans Sloane, vier Mitgliedern derselben, Engländern, und vier Italiänern, welche sämmtlich den guten Erfolg der Experimente bezeugten. Wie wenig aber hierdurch eigentlich ausgemacht werden können, besonders in Absicht auf Farbentheorie, läßt sich gleich daraus sehen, daß die Experimente 3 bis 8 inclus. sich auf die Theorie der Refraction und Reflexion im Allgemeinen beziehen, und daß die sämmtlichen Herren von den drei übrigen Versuchen nichts weiter bezeugen konnten, als was wir alle Tage auch bezeugen können: daß nämlich unter den gegebenen beschränkten Bedingungen die Phänomene so und nicht anders erscheinen. Was sie aber aussprechen und aussagen, das ist ganz was anderes, und das kann kein Zuschauer bezeugen, am wenigsten solche, denen man die Versuche nicht in ihrer ganzen Fülle und Breite vorgelegt hat.

Wir glauben also der Sache nunmehr überflüßig genuggethan zu haben, und verlangen vor wie nach von einem jeden, der sich dafür interessirt, daß er alle Experimente, so oft als es verlangt wird, darstellen könne.

Was übrigens Desaguliers betrifft, so ist der vollständige Titel des von ihm herausgegebenen Werkes: A Course of Experimental Philosophy by John Theophilus Desaguliers, L. L. D. F. R. S. Chaplain to his Royal Highness Frederick Prince of Wales, formerly of Hart Hall (now Hertford College) in Oxford. London.

Die erste Auflage des ersten Theils ist von 1734 und die zweite von 1745. Der zweite Band kam 1744 heraus. In der Vorrede des zweiten Theils pag. VII ist eine Stelle merkwürdig, warum er die Optik und so auch die Licht- und Farbenlehre nicht behandelt.

Gauger.

Gehört auch unter die Gegner Rizzetti's. Von ihm sind uns bekannt

Lettres de Mr. Gauger, sur la différente Refrangibilité de la Lumière et l'immutabilité de leurs couleurs etc etc. Sie sind besonders abgedruckt, stehen aber auch in der Continuation des Mémoires de

Littérature et d'Historie Tom. V, p. 1. Paris 1728. und ein Auszug daraus in den Mémoires pour l'histoire des Sciences et des beaux arts. Trevoux. Juillet 1728.

Im Ganzen läßt sich bemerken, wie sehr es Rizzetti muß angelegen gewesen sein, seine Meinung zu verbreiten und die Sache zur Sprache zu bringen. Was hingegen die Controvers betrifft, die Gauger mit ihm führt, so müßten wir alles das wiederholen, was wir oben schon beigebracht, und wir ersparen daher uns und unsern Lesern diese Unbequemlichkeit.

Newtons Persönlichkeit.

Die Absicht dessen was wir unter dieser Rubrik zu sagen gedenken, ist eigentlich die, jene Rolle eines Gegners und Widersachers, die wir so lange behauptet und auch künftig noch annehmen müssen, auf eine Zeit abzulegen, so billig als möglich zu sein, zu untersuchen, wie so seltsam Widersprechendes bei ihm zusammengehangen und dadurch unsere mitunter gewissermaßen heftige Polemik auszusöhnen. Daß manche wissenschaftliche Räthsel nur durch eine ethische Auflösung begreiflich werden können, gibt man uns wohl zu, und wir wollen versuchen was uns in dem gegenwärtigen Falle gelingen kann.

Von der englischen Nation und ihren Zuständen ist schon unter Roger Bacon und Baco von Verulam einiges erwähnt worden, auch gibt uns Sprats flüchtiger Aufsatz ein zusammengedrängtes historisches Bild. Ohne hier weiter einzugreifen, bemerken wir nur, daß bei den Engländern vorzüglich bedeutend und schätzenswerth ist die Ausbildung so vieler derber tüchtiger Individuen, eines jeden nach seiner Weise; und zugleich gegen das Öffentliche, gegen das gemeine Wesen: ein Vorzug, den vielleicht keine andere Nation, wenigstens nicht in dem Grade, mit ihr theilt.

Die Zeit in welcher Newton geboren ward, ist eine der prägnantesten in der englischen, ja in der Weltgeschichte überhaupt. Er war vier Jahr alt, als Karl der I. enthauptet wurde, und erlebte die Thronbesteigung Georg des I. Ungeheure Conflicte bewegten Staat und Kirche, jedes für sich und beide gegen einander, auf die mannichfaltigste und abwechselndste Weise. Ein König ward hingerichtet; entgegengesetzte Volks- und Kriegsparteien stürmten wider einander; Regierungsveränderungen, Veränderungen des Ministeriums, der Parlamente, folgten sich gedrängt; ein wiederhergestelltes, mit Glanz geführtes Königthum ward abermals erschüttert; ein König vertrieben, der Thron von einem Fremden in Besitz genommen, und abermals nicht vererbt, sondern einem Fremden abgetreten.

Wie muß nicht durch eine solche Zeit ein jeder sich angeregt, sich aufgefordert fühlen! Was muß das aber für ein eigener Mann sein, den seine Geburt, seine Fähigkeiten zu mancherlei Anspruch berechtigen, und der alles ablehnt und ruhig seinem von Natur eingepflanzten Forscherberuf folgt!

Newton war ein wohlorganisirter, gesunder, wohltemperirter Mann, ohne Leidenschaft, ohne Begierden. Sein Geist war constructiver Natur und zwar im abstractesten Sinne; daher war die höhere Mathematik ihm als das eigentliche Organ gegeben, durch das er seine innere Welt aufzubauen und die äußere zu gewältigen suchte. Wir maßen uns über dieses sein Hauptverdienst kein Urtheil an, und gestehen gern zu, daß sein eigentliches Talent außer unserm Gesichtskreise liegt; aber, wenn wir aus eigener Überzeugung sagen können: das von seinen Vorfahren Geleistete ergriff er mit Bequemlichkeit und führte es bis zum Erstaunen weiter; die mittleren Köpfe seiner Zeit ehrten und verehrten ihn, die besten erkannten ihn für ihres Gleichen, oder geriethen gar, wegen bedeutender Erfindungen und Entdeckungen, mit ihm in Contestation: so dürfen wir ihn wohl, ohne näheren Beweis, mit der übrigen Welt für einen außerordentlichen Mann erklären.

Von der praktischen, von der Erfahrungsseite rückt er uns dagegen schon näher. Hier tritt er in eine Welt ein, die wir auch kennen, in der wir seine Ver=

fahrungsart und seinen Succeß zu beurtheilen vermögen, um so mehr, als es überhaupt eine unbestrittne Wahrheit ist, daß so rein und sicher die Mathematik in sich selbst behandelt werden kann, sie doch auf dem Erfahrungsboden sogleich bei jedem Schritte periclitirt und eben so gut, wie jede andere ausgeübte Maxime, zum Irrthum verleiten, ja den Irrthum ungeheuer machen und sich künftige Beschämungen vorbereiten kann.

Wie Newton zu seiner Lehre gelangt, wie er sich bei ihrer ersten Prüfung übereilt, haben wir umständlich oben auseinandergesetzt. Er baut seine Theorie sodann consequent auf, ja er sucht seine Erklärungsart als ein Factum geltend zu machen; er entfernt alles was ihr schädlich ist und ignorirt dieses, wenn er es nicht läugnen kann. Eigentlich controvertirt er nicht, sondern wiederholt nur immer seinen Gegnern: greift die Sache an wie ich; geht auf meinem Wege; richtet alles ein wie ich's eingerichtet habe; seht wie ich, schließt wie ich, und so werdet ihr finden, was ich gefunden habe: alles andere ist vom Übel. Was sollen hundert Experimente, wenn zwei oder drei meine Theorie auf das beste begründen?

Dieser Behandlungsart, diesem unbiegsamen Charakter ist eigentlich die Lehre ihr ganzes Glück schuldig. Da das Wort Charakter ausgesprochen ist, so werde einigen zudringenden Betrachtungen hier Platz vergönnt.

Jedes Wesen das sich als eine Einheit fühlt, will sich in seinem eigenen Zustand ungetrennt und unverrückt erhalten. Dieß ist eine ewige nothwendige Gabe der Natur, und so kann man sagen, jedes Einzelne habe Charakter bis zum Wurm hinunter, der sich krümmt wenn er getreten wird. In diesem Sinne dürfen wir dem Schwachen, ja dem Feigen selbst Charakter zuschreiben: denn er gibt auf, was andere Menschen über alles schätzen, was aber nicht zu seiner Natur gehört: die Ehre, den Ruhm, nur damit er seine Persönlichkeit erhalte. Doch bedient man sich des Wortes Charakter gewöhnlich in einem höhern Sinne: wenn nämlich eine Persönlichkeit von bedeutenden Eigenschaften auf ihrer Weise verharret und sich durch nichts davon abwendig machen läßt.

Einen starken Charakter nennt man, wenn er sich allen äußerlichen Hindernissen mächtig entgegensetzt und seine Eigenthümlichkeit, selbst mit Gefahr seine Persönlichkeit zu verlieren, durchzusetzen sucht. Einen großen Charakter nennt man, wenn die Stärke desselben zugleich mit großen, unübersehlichen, unendlichen Eigenschaften, Fähigkeiten, verbunden ist und durch ihn ganz originelle unerwartete Absichten, Plane und Thaten zum Vorschein kommen.

Ob nun gleich jeder wohl einsieht, daß hier eigentlich das Überschwängliche, wie überhaupt, die Größe macht; so muß man sich doch ja nicht irren, und

etwa glauben, daß hier von einem Sittlichen die Rede sei. Das Hauptfundament des Sittlichen ist der gute Wille, der seiner Natur nach nur auf's Rechte gerichtet sein kann; das Hauptfundament des Charakters ist das entschiedene Wollen, ohne Rücksicht auf Recht und Unrecht, auf Gut und Böse, auf Wahrheit oder Irrthum: es ist das was jede Partei an den ihrigen so höchlich schätzt. Der Wille gehört der Freiheit, er bezieht sich auf den innern Menschen, auf den Zweck; das Wollen gehört der Natur und bezieht sich auf die äußere Welt, auf die That: und weil das irdische Wollen nur immer ein beschränktes sein kann, so läßt sich beinahe voraussetzen, daß in der Ausübung das höhere Rechte niemals oder nur durch Zufall gewollt werden kann.

Man hat, nach unserer Überzeugung, noch lange nicht genug Beiworte aufgesucht, um die Verschiedenheit der Charaktere auszudrücken. Zum Versuch wollen wir die Unterschiede, die bei der physischen Lehre von der Cohärenz statt finden, gleichnißweise gebrauchen; und so gäbe es starke, feste, dichte, elastische, biegsame, geschmeidige, dehnbare, starre, zähe, flüssige und wer weiß was sonst noch für Charaktere. Newtons Charakter würden wir unter die starren rechnen, so wie auch seine Farbentheorie als ein erstarrtes Aperçu anzusehen ist.

Was uns gegenwärtig betrifft, so berühren wir eigentlich nur den Bezug des Charakters auf Wahr=

heit und Irrthum. Der Charakter bleibt derselbe, er mag sich dem einen oder der andern ergeben; und so verringert es die große Hochachtung, die wir für Newton hegen, nicht im geringsten, wenn wir behaupten: er sei als Mensch, als Beobachter in einen Irrthum gefallen und habe als Mann von Charakter, als Sectenhaupt, seine Beharrlichkeit eben dadurch am kräftigsten bethätigt, daß er diesen Irrthum, trotz allen äußern und innern Warnungen, bis an sein Ende fest behauptet, ja immer mehr gearbeitet und sich bemüht ihn auszubreiten, ihn zu befestigen und gegen alle Angriffe zu schützen.

Und hier tritt nun ein ethisches Haupträthsel ein, das aber demjenigen, der in die Abgründe der menschlichen Natur zu blicken wagte, nicht unauflösbar bleibt. Wir haben in der Heftigkeit des Polemisirens Newtonen sogar einige Unredlichkeit vorgeworfen; wir sprechen gegenwärtig wieder von nicht geachteten inneren Warnungen, und wie wäre dieß mit der übrigens anerkannten Moralität eines solchen Mannes zu verbinden?

Der Mensch ist dem Irren unterworfen, und wie er in einer Folge, wie er anhaltend irrt, so wird er sogleich falsch gegen sich und gegen andere; dieser Irrthum mag in Meinungen oder in Neigungen bestehen. Von Neigungen wird es uns deutlicher, weil nicht leicht jemand sein wird, der eine solche Erfahrung nicht an sich gemacht hätte. Man widme einer

Person mehr Liebe, mehr Achtung als sie verdient, sogleich muß man falsch gegen sich und andre werden: man ist genöthigt auffallende Mängel als Vorzüge zu betrachten und sie bei sich wie bei andern dafür gelten zu machen.

Dagegen lassen Vernunft und Gewissen sich ihre Rechte nicht nehmen. Man kann sie belügen aber nicht täuschen. Ja wir thun nicht zu viel, wenn wir sagen: je moralischer, je vernünftiger der Mensch ist, desto lügenhafter wird er, sobald er irrt, desto ungeheurer muß der Irrthum werden, sobald er darin verharrt; und je schwächer die Vernunft, je stumpfer das Gewissen, desto mehr ziemt der Irrthum dem Menschen, weil er nicht gewarnt ist. Das Irren wird nur bedauernswerth, ja es kann liebenswürdig erscheinen.

Ängstlich aber ist es anzusehen, wenn ein starker Charakter, um sich selbst getreu zu bleiben, treulos gegen die Welt wird, und um innerlich wahr zu sein, das Wirkliche für eine Lüge erklärt und sich dabei ganz gleichgültig erzeigt, ob man ihn für halsstarrig, verstockt, eigensinnig, oder für lächerlich halte. Demungeachtet bleibt der Charakter immer Charakter, er mag das Rechte oder das Unrechte, das Wahre oder das Falsche wollen und eifrig dafür arbeiten.

Allein hiermit ist noch nicht das ganze Räthsel aufgelös't; noch ein Geheimnißvolleres liegt dahinter. Es kann sich nämlich im Menschen ein höheres Be-

wußtsein finden, so daß er über die nothwendige ihm einwohnende Natur, an der er durch alle Freiheit nichts zu verändern vermag, eine gewisse Übersicht erhält. Hierüber völlig in's Klare zu kommen ist beinahe unmöglich; sich in einzelnen Augenblicken zu schelten, geht wohl an, aber niemanden ist gegeben, sich fortwährend zu tadeln. Greift man nicht zu dem gemeinen Mittel, seine Mängel auf die Umstände, auf andere Menschen zu schieben; so entsteht zuletzt aus dem Conflict eines vernünftig richtenden Bewußtseins mit der zwar modificablen aber doch unveränderlichen Natur eine Art von Ironie in und mit uns selbst, so daß wir unsere Fehler und Irrthümer, wie ungezogene Kinder, spielend behandeln, die uns vielleicht nicht so lieb sein würden, wenn sie nicht eben mit solchen Unarten behaftet wären.

Diese Ironie, dieses Bewußtsein, womit man seinen Mängeln nachsieht, mit seinen Irrthümern scherzt und ihnen destomehr Raum und Lauf läßt, weil man sie doch am Ende zu beherrschen glaubt oder hofft, kann von der klarsten Verruchtheit bis zur dumpfsten Ahndung sich in mancherlei Subjecten stufenweise finden, und wir getrauten uns eine solche Galerie von Charakteren, nach lebendigen und abgeschiedenen Mustern, wenn es nicht allzu verfänglich wäre, wohl aufzustellen. Wäre alsdann die Sache durch Beispiele völlig aufgeklärt, so würde uns niemand verargen, wenn er Newtonen auch in der Reihe

fände, der eine trübe Ahndung seines Unrechts gewiß gefühlt hat.

Denn wie wäre es einem der ersten Mathematiker möglich, sich einer solchen Unmethode zu bedienen, daß er schon in den Optischen Lectionen, indem er die diverse Refrangibilität festsetzen will, den Versuch mit parallelen Mitteln, der ganz an den Anfang gehört, weil die Farbenerscheinung sich da zuerst entwickelt, ganz zuletzt bringt; wie konnte einer, dem es darum zu thun gewesen wäre, seine Schüler mit den Phänomenen im ganzen Umfang bekannt zu machen, um darauf eine haltbare Theorie zu bauen, wie konnte der die subjectiven Phänomene gleichfalls erst gegen das Ende und keineswegs in einem gewissen Parallelismus mit den objectiven abhandeln; wie konnte er sie für unbequem erklären, da sie ganz ohne Frage die bequemeren sind: wenn er nicht der Natur ausweichen und seine vorgefaßte Meinung vor ihr sicher stellen wollte? Die Natur spricht nichts aus, was ihr selbst unbequem wäre; desto schlimmer wenn sie einem Theoretiker unbequem wird.

Nach allem diesem wollen wir, weil ethische Probleme auf gar mancherlei Weise aufgelös't werden können, noch die Vermuthung anführen, daß vielleicht Newton an seiner Theorie soviel Gefallen gefunden, weil sie ihm, bei jedem Erfahrungsschritte, neue Schwierigkeiten darbot. So sagt ein Mathematiker selber: C'est la coutume des Géomètres de s'élever

de difficultés en difficultés, et même de s'en former sans cesse de nouvelles, pour avoir le plaisir de les surmonter.

Wollte man aber auch so den vortrefflichen Mann nicht genug entschuldigt halten, so werfe man einen Blick auf die Naturforschung seiner Zeiten, auf das Philosophiren über die Natur, wie es theils von Descartes her, theils durch andere vorzügliche Männer üblich geworden war, und man wird aus diesen Umgebungen sich Newtons eigenen Geisteszustand eher vergegenwärtigen können.

Auf diese und noch manche andere Weise möchten wir den Manen Newtons, in sofern wir sie beleidigt haben könnten, eine hinlängliche Ehrenerklärung thun. Jeder Irrthum der aus dem Menschen und aus den Bedingungen die ihn umgeben, unmittelbar entspringt, ist verzeihlich, oft ehrwürdig; aber alle Nachfolger im Irrthum können nicht so billig behandelt werden. Eine nachgesprochene Wahrheit verliert schon ihre Grazie; ein nachgesprochener Irrthum erscheint abgeschmackt und lächerlich. Sich von einem eigenen Irrthum loszumachen, ist schwer, oft unmöglich bei großem Geist und großen Talenten; wer aber einen fremden Irrthum aufnimmt und halsstarrig dabei verbleibt, zeigt von gar geringem Vermögen. Die Beharrlichkeit eines original Irrenden kann uns erzürnen; die Hartnäckigkeit der Irrthumscopisten macht verdrießlich und ärgerlich. Und wenn wir in dem

Streit gegen die Newtonische Lehre manchmal aus den Gränzen der Gelassenheit herausgeschritten sind, so schieben wir alle Schuld auf die Schule, deren Incompetenz und Dünkel, deren Faulheit und Selbstgenügsamkeit, deren Ingrimm und Verfolgungsgelüst mit einander durchaus in Proportion und Gleichgewicht stehen.

Erste Schüler und Bekenner Newtons.

Außer den schon erwähnten Experimentatoren, Keill und Desaguliers, werden uns folgende Männer merkwürdig.

Samuel Clarke geb. 1675, gest. 1735 trägt zur Ausbreitung der Newtonischen Lehre unter allen am meisten bei. Zum geistlichen Stande bestimmt, zeigt er in der Jugend großes Talent zur Mathematik und Physik, penetrirt früher als andere die Newtonischen Ansichten und überzeugt sich davon.

Er übersetzt Rohaults Physik, welche nach Cartesianischen Grundsätzen geschrieben, in den Schulen gebraucht wurde, in's Lateinische. In den Noten trägt der Übersetzer die Newtonische Lehre vor, von welcher denn, bei Gelegenheit der Farben, gesagt wird: Experientia compertum est etc. Die erste Ausgabe ist von 1697. Auf diesem Wege führte man die Newtonische

Lehre, neben der des Cartesius, in den Unterricht ein und verdrängte jene nach und nach.

Der größte Dienst jedoch, den Clarke Newtonen erzeigte, war die Übersetzung der Optik in's Lateinische, welche 1706 heraus kam. Newton hatte sie selbst revidirt, und Engländer sagen, sie sei verständlicher als das Original selbst. Wir aber können dieß keineswegs finden. Das Original ist sehr deutlich, naiv ernst geschrieben; die Übersetzung muß, um des lateinischen Sprachgebrauchs willen, oft umschreiben und Phrasen machen; aber vielleicht sind es eben diese Phrasen, die den Herren, welche sich nichts weiter dabei denken wollten, am besten zu Ohre gingen.

Übrigens standen beide Männer in einem moralischen, ja religiösen Verhältniß zu einander, indem sie beide dem Arianismus zugethan waren: einer mäßigen Lehre, die vielen vernünftigen Leuten der damaligen Zeit behagte und den Deismus der folgenden vorbereitete.

Wilhelm Molyneux, einer der ersten Newtonischen Bekenner. Er gab eine Dioptrica nova, London, 1692, heraus, woselbst er auf der vierten Seite sagt: „Aber Herr Newton in seinen Abhandlungen, Farben und Licht betreffend, die in den Philosophischen Transactionen publicirt worden, hat umständlich dargethan, daß die Lichtstrahlen keineswegs homogen, oder von einerlei Art sind, vielmehr von unterschiedenen Formen und Figuren, daß einige mehr gebrochen

werden als die andern, ob sie schon einen gleichen oder ähnlichen Neigungswinkel zum Glase haben".

Niemanden wird entgehen, daß hier, bei allem Glauben an den Herrn und Meister, die Lehre schon ziemlich auf dem Wege ist, verschoben und entstellt zu werden.

Regnault. Entretiens physiques Tom. 2. Entret. 23, p. 395 ff. und Entret. 22, p. 379 ff. trägt die Newtonische Lehre in der Kürze vor.

Maclaurin. Expositions des découvertes philosophiques de Mr. Newton.

Pemberton. A view of Sir Isaac Newton's philosophy. London 1728.

Wilhelm Whiston. Praelectiones mathematicae.

Dunch. Philosophia mathematica Newtoniana.

In wiefern diese letzteren sich auch um die Farbenlehre bekümmert und solche, mehr oder weniger dem Buchstaben nach, vorgetragen, gedenken wir hier nicht zu untersuchen; genug sie gehören unter diejenigen, welche als die ersten Anhänger und Bekenner Newtons in der Geschichte genannt werden.

Von auswärtigen Anhängern erwähnen wir zunächst s'Gravesande und Muschenbroek.

Wilhelm Jakob s'Gravesande
geboren 1688.

Physices elementa mathematica, sive introductio ad philosophiam Newtonianam. Lugd. Batav. 1721.

Im zweiten Bande p. 78, Cap. 18, trägt er die Lehre von der diversen Refrangibilität nach Newton vor; in seinen Definitionen setzt er sie voraus. Die in's Ovale gezogene Gestalt des runden Sonnenbildes scheint sie ihm ohne weiteres zu beweisen.

Merkwürdig ist, daß Tab. XV die erste Figur ganz richtig gezeichnet ist, und daß er § 851 zur Entschuldigung, daß im Vorhergehenden bei'm Vortrag der Refractionsgesetze die weißen Strahlen als homogen behandelt worden, sagt: satis est exigua differentia refrangibilitatis in radiis solaribus, ut in praecedentibus negligi potuit.

Freilich, wenn die Versuche mit parallelen Mitteln gemacht werden, sind die farbigen Ränder unbedeutend, und man muß das Sonnenbild genug quälen bis das Phänomen ganz farbig erscheint.

Übrigens sind die perspectivisch, mit Licht und Schatten vorgestellten Experimente gut und richtig, wie es scheint, nach dem wirklichen Apparat gezeichnet. Aber wozu der Aufwand, da die Farbenerscheinung als die Hauptsache fehlt? Reine Linearzeichnungen,

richtig illuminirt, bestimmen und entscheiden die ganze Sache, da hingegen durch jene umständliche, bis auf einen gewissen Grad wahre und doch im Hauptpuncte mangelhafte Darstellung der Irrthum nur desto ehrwürdiger gemacht und fortgepflanzt wird.

Peter von Muschenbroek

geb. 1692, gest. 1761.

Elementa physica 1734. Völlig von der Newtonischen Lehre überzeugt, fängt er seinen Vortrag mit der hypothetischen Figur an, wie sie bei uns, Tafel VII, Figur 1 abgebildet ist. Dann folgt: Si per exiguum foramen mit der bekannten Litanei.

Bei dieser Gelegenheit erwähnen wir der florentinischen Akademie, deren Tentamina von Muschenbroek übersetzt und 1731 herausgegeben worden. Sie enthalten zwar nichts die Farbenlehre betreffend; doch ist uns die Vorrede merkwürdig, besonders wegen einer Stelle über Newton, die als ein Zeugniß der damaligen höchsten Verehrung dieses außerordentlichen Mannes mitgetheilt zu werden verdient. Indem nämlich Muschenbroek die mancherlei Hindernisse und Beschwerlichkeiten anzeigt, die er bei Übersetzung des Werks aus dem Italiänischen in's Lateinische gefunden, fügt er Folgendes hinzu: „Weil nun auch

mehr als sechzig Jahre seit der ersten Ausgabe dieses Werkes verflossen; so ist die Philosophie inzwischen mit nicht geringem Wachsthum vorgeschritten, besonders seitdem der allerreichste und höchste Lenker und Vorsteher aller menschlichen Dinge, mit unendlicher Liebe und unbegreiflicher Wohlthätigkeit die Sterblichen unserer Zeit bedenkend, ihre Gemüther nicht länger in dem Druck der alten Finsterniß lassen wollte, sondern ihnen als ein vom Himmel gesandtes Geschenk jenes britische Orakel, Isaac Newton, gewährt; welcher eine erhabene Mathesin auf die zartesten Versuche anwendend, und alles geometrisch beweisend, gelehrt hat, wie man in die verborgensten Geheimnisse der Natur dringen und eine wahre befestigte Wissenschaft erlangen könne. Deßwegen hat auch dieser mit göttlichem Scharfsinn begabte Philosoph mehr geleistet als alle die erfindsamsten Männer von den ersten Anfängen der Weltweisheit her zusammen. Verbannt sind nun alle Hypothesen; nichts als was bewiesen ist wird zugelassen; die Weltweisheit wird durch die gründlichste Lehre erweitert, und auf den menschlichen Nutzen übergetragen, durch mehrere angesehene, die wahre Methode befolgende gelehrte Männer."

Französische Akademiker.

Die erste französische Akademie, schon im Jahre 1634 eingerichtet, war der Sprache im allgemeinsten Sinne, der Grammatik, Rhetorik und Poesie gewidmet. Eine Versammlung von Naturforschern aber hatte zuerst in England statt gefunden.

In einem Brief an die Londner Societät preis't von Montmort-Desorbière die englische Nation glücklich, daß sie einen reichen Adel und einen König habe, der sich für die Wissenschaften interessire; welches in Frankreich nicht der Fall sei. Doch fanden sich auch in diesem Lande schon so viel Freunde der Naturwissenschaften in einzelnen Gesellschaften zusammen, daß man von Hof aus nicht säumen konnte, sie näher zu vereinigen. Man dachte sich ein weit umfassendes Ganze und wollte jene erste Akademie der Redekünste und die neu einzurichtende der Wissenschaften mit einander vereinigen. Dieser Versuch gelang nicht; die Sprach-Akademiker schieden sich gar bald, und die Akademie der Wissenschaften blieb mehrere Jahre zwar unter königlichem Schutz, doch ohne eigentliche Sanction und Constitution, in einem gewissen Mittelzustand, in welchem sie sich gleichwohl um die Wissenschaften genug verdient machte.

Mit ihren Leistungen bis 1696 macht uns Du Hamel in seiner Regiae Scientiarum academiae historia auf eine stille und ernste Weise bekannt.

In dem Jahre 1699 wurde sie restaurirt und völlig organisirt, von welcher Zeit an ihre Arbeiten und Bemühungen ununterbrochen bis zur Revolution fortgesetzt wurden.

Die Gesellschaft hielt sich, ohne sonderliche theoretische Tendenz, nahe an der Natur und deren Beobachtung, wobei sich von selbst versteht, daß in Absicht auf Astronomie, so wie auf alles was dieser großen Wissenschaft vorausgehen muß, nicht weniger bei Bearbeitung der allgemeinen Naturlehre, die Mathematiker einen fleißigen und treuen Antheil bewiesen. Naturgeschichte, Thierbeschreibung, Thieranatomie beschäftigten manche Mitglieder und bereiteten vor, was später von Buffon und Daubenton ausgeführt wurde.

Im Ganzen sind die Verhandlungen dieser Gesellschaft eben so wenig methodisch als die der englischen; aber es herrscht doch eher eine Art von verständiger Ordnung darin. Man ist hier nicht so confus wie dort, aber auch nicht so reich. In Absicht auf Farbenlehre verdanken wir derselben Folgendes:

Mariotte.

Unter dem Jahre 1679 gibt uns die Geschichte der Akademie eine gedrängte aber hinreichende Nachricht von den Mariottischen Arbeiten. Sie bezeigt ihre Zufriedenheit über die einfache Darstellung der Phänomene und äußert, daß es sehr wohl gethan sei, auf eine solche Weise zu verfahren, als sich in die Aufsuchung entfernterer Ursachen zu verlieren.

De la Hire.

Im Jahre 1678 hatte dieser in einer kleinen Schrift, Accidents de la vue, den Ursprung des Blauen ganz richtig gefaßt, daß nämlich ein dunkler schwärzlicher Grund, durch ein durchscheinendes weißliches Mittel gesehen, die Empfindung von Blau gebe.

Unter dem Jahre 1711 findet sich in den Memoiren der Akademie ein kleiner Aufsatz, worin diese Ansicht wiederholt und zugleich bemerkt wird, daß das Sonnenlicht durch ein angerauchtes Glas roth erscheine. Er war, wie man sieht, auf dem rechtem Wege, doch fehlte es ihm an Entwicklung des Phänomens. Er drang nicht weit genug vor, um ein-

zusehen, daß das angerauchte Glas hier nur als ein Trübes wirke, indem dasselbe, wenn es leicht angeraucht ist, vor einen dunklen Grund gehalten, bläulich erscheint. Eben so wenig gelang es ihm das Rothe auf's Gelbe zurück, und das Blaue auf's Violette vorwärts zu führen. Seine Bemerkung und Einsicht blieb daher unfruchtbar liegen.

Wegen übereinstimmender Gesinnungen schalten wir an dieser Stelle einen Deutschen ein, den wir sonst nicht schicklicher unterzubringen wußten.

Johann Michael Conradi.

Anweisung zur Optica. Coburg 1710 in 4.

Pag. 18. § 16. „Wo das Auge nichts siehet, so meinet es, es sehe etwas Schwarzes; als wenn man des Nachts gen Himmel siehet, da ist wirklich nichts, und man meinet die Sterne hingen an einem schwarzen expanso. Wo aber eine durchscheinende Weiße vor dieser Schwärze, oder diesem Nichts stehet, so gibt es eine blaue Farbe; daher der Himmel des Tages blau siehet, weil die Luft wegen der Dünste weiß ist. Dahero je reiner die Luft ist, je hochblauer ist der Himmel, als wo ein Gewitter vorüber ist, und die Luft von denen vielen Dünsten gereinigt; je dünstiger aber die Luft ist, desto weißlicher ist diese blaue

8*

Farbe. Und daher scheinen auch die Wälder von weitem blau, weil vor dem schwarzen schattenvollen Grün die weiße und illuminirte Luft sich befindet."

Malebranche.

Wir haben schon oben S. 324 den Entwurf seiner Lehre eingerückt. Er gehört unter diejenigen, welche Licht und Farbe zarter zu behandeln glaubten, wenn sie sich diese Phänomene als Schwingungen erklärten. Und es ist bekannt, daß diese Vorstellungsart durch das ganze achtzehnte Jahrhundert Gunst gefunden.

Nun haben wir schon geäußert, daß nach unserer Überzeugung damit gar nichts gewonnen ist. Denn wenn uns der Ton deßwegen begreiflicher zu sein scheint als die Farbe, weil wir mit Augen sehen und mit Händen greifen können, daß eine mechanische Impulsion Schwingungen an den Körpern und in der Luft hervorbringt, deren verschiedene Maßverhältnisse harmonische nnd disharmonische Töne bilden; so erfahren wir doch dadurch keinesweges was der Ton sei, und wie es zugehe, daß diese Schwingungen und ihre Abgemessenheiten das was wir im Allgemeinen Musik nennen, hervorbringen mögen. Wenn wir nun aber gar diesen mechanischen Wirkungen, die wir für intelligibel halten, weil wir einen gewisser=

maßen groben Anstoß so zarter Erscheinungen bemerken können, zum Gleichniß brauchen, um das was Licht und Farbe leisten, uns auf eben dem Wege begreiflich zu machen; so ist dadurch eigentlich gar nichts gethan. Statt der Luft, die durch den Schall bewegt wird, einen Äther zu supponiren, der durch die Anregung des Lichts auf eine ähnliche Weise vibrire, bringt das Geschäft um nichts weiter: denn freilich ist am Ende Alles Leben und Bewegung, und beide können wir doch nicht anders gewahr werden, als daß sie sich selbst rühren und durch Berührung das Nächste zum Fortschritt anreizen.

Wie unendlich viel ruhiger ist die Wirkung des Lichts als die des Schalles. Eine Welt die so anhaltend von Schall erfüllt wäre, als sie es von Licht ist, würde ganz unerträglich sein.

Durch diese oder eine ähnliche Betrachtung ist wahrscheinlich Malebranche, der ein sehr zart fühlender Mann war, auf seine wunderlichen Vibrations de pression geführt worden, da die Wirkung des Lichts durchaus mehr einem Druck als einem Stoß ähnlich ist. Wovon diejenigen welche es interessirt, die Memoiren der Akademie von 1699 nachsehen werden.

Bernard le Bovier de Fontenelle

geb. 1657, gest. 1757.

Es war nicht möglich, daß die Franzosen sich lange mit den Wissenschaften abgaben, ohne solche in's Leben, ja in die Societät zu ziehen, und sie, durch eine gebildete Sprache, der Redekunst, wo nicht gar der Dichtkunst zu überliefern. Schon länger als ein halbes Jahrhundert war man gewohnt, über Gedichte und prosaische Aufsätze, über Theaterstücke, Kanzelreden, Memoiren, Lobreden und Biographien in Gesellschaften zu dissertiren und seine Meinung, sein Urtheil gegenseitig zu eröffnen. Im Briefwechsel suchten Männer und Frauen der oberen Stände sich an Einsicht in die Welthändel und Charaktere, an Leichtigkeit, Heiterkeit und Anmuth bei der möglichsten Bestimmtheit, zu übertreffen; und nun trat die Naturwissenschaft als eine spätre Gabe hinzu. Die Forscher so gut als andre Literatoren und Gelehrte lebten in der Welt und für die Welt; sie mußten auch für sich Interesse zu erregen suchen, und erregten es leicht und bald.

Aber ihr Hauptgeschäft lag eigentlich von der Welt ab. Die Untersuchung der Natur durch Experimente, die mathematische oder philosophische Behandlung des Erfahrenen, erforderte Ruhe und Stille,

und weder die Breite noch die Tiefe der Erscheinung sind geeignet vor die Versammlung gebracht zu werden, die man gewöhnlich Societät nennt. Ja manches Abstracte, Abstruse läßt sich in die gewöhnliche Sprache nicht übersetzen. Aber dem lebhaften, geselligen, mundfertigen Franzosen schien nichts zu schwer, und gedrängt durch die Nöthigung einer großen gebildeten Masse unternahm er eben Himmel und Erde mit allen ihren Geheimnissen zu vulgarisiren.

Ein Werk dieser Art ist Fontenelle's Schrift über die Mehrheit der Welten. Seitdem die Erde im Copernicanischen System auf einem subalternen Platz erschien, so traten vor allen Dingen die übrigen Planeten in gleiche Rechte. Die Erde war bewachsen und bewohnt, alle Klimaten brachten nach ihren Bedingungen und Eigenheiten eigene Geschöpfe hervor, und die Folgerung lag ganz nahe, daß die ähnlichen Gestirne, und vielleicht auch gar die unähnlichen, ebenfalls mit Leben übersät und beglückt sein müßten. Was die Erde an ihrem hohen Rang verloren, ward ihr gleichsam hier durch Gesellschaft ersetzt, und für Menschen die sich gern mittheilen, war es ein angenehmer Gedanke, früher oder später einen Besuch auf den umliegenden Welten abzustatten. Fontenelle's Werk fand großen Beifall und wirkte viel, indem es außer dem Hauptgedanken noch manches andere, den Weltbau und dessen Einrichtung betreffend, popularisiren mußte.

Dem Redner kommt es auf den Werth, die Würde, die Vollständigkeit, ja die Wahrheit seines Gegenstandes nicht an; die Hauptfrage ist, ob er interessant sei, oder interessant gemacht werde. Die Wissenschaft selbst kann durch eine solche Behandlung wohl nicht gewinnen, wie wir auch in neuerer Zeit durch das Feminisiren und Infantisiren so mancher höheren und profünderen Materie gesehen haben. Dasjenige wovon das Publicum hört, daß man sich damit in den Werkstätten, in den Studierzimmern der Gelehrten beschäftige, das will es auch näher kennen lernen, um nicht ganz albern zuzusehen, wenn die Wissenden davon sich laut unterhalten. Darum beschäftigen sich so viele Redigirende, Epitomisirende, Ausziehende, Urtheilende, Vorurtheilende; die launigen Schriftsteller verfehlen nicht, Seitenblicke dahin zu thun; der Komödienschreiber scheut sich nicht, das Ehrwürdige auf dem Theater zu verspotten, wobei die Menge immer am freisten Athem holt, weil sie fühlt, daß sie etwas Edles, etwas Bedeutendes los ist, und daß sie vor dem was andre für wichtig halten, keine Ehrfurcht zu haben braucht.

Zu Fontenelle's Zeiten war dieses alles erst im Werden. Es läßt sich aber schon bemerken, daß Irrthum und Wahrheit, so wie sie im Gange waren, von guten Köpfen ausgebreitet, und eins wie das andre, wechselsweise mit Gunst oder Ungunst, behandelt wurden.

Dem großen Rufe Newtons, als derselbe in einem hohen Alter mit Tode abging, war niemand gewachsen. Die Wirkungen seiner Persönlichkeit erschienen durch ihre Tiefe und Ausbreitung der Welt höchst ehrwürdig, und jeder Verdacht, daß ein solcher Mann geirrt haben könnte, wurde weggewiesen. Das Unbedingte, an dem sich die menschliche Natur erfreut, erscheint nicht mächtiger als im Beifall und im Tadel, im Haß und der Neigung der Menge. Alles oder Nichts ist von jeher die Devise des angeregten Demos.

Schon von jener ersten, der Sprache gewidmeten Akademie ward der löbliche Gebrauch eingeführt, bei dem Todtenamte, das einem verstorbenen Mitgliede gehalten wurde, eine kurze Nachricht von des Abgeschiedenen Leben mitzutheilen. Pelisson, der Geschichtschreiber jener Akademie, gibt uns solche Notizen von den zu seiner Zeit verstorbenen Gliedern, auf seine reine, natürliche, liebenswürdige Weise. Jemehr nachher diese Institute selbst sich Ansehn geben und verschaffen, je mehr man Ursache hat, aus den Todten etwas zu machen, damit die Lebendigen als etwas erscheinen, desto mehr werden solche Personalien aufgeschmückt und treten in der Gestalt von Elogien hervor. Daß nach dem Tode Newtons, der ein Mitglied der französischen Akademie war, eine bedeutende, allgemein verständliche, von den Anhängern Newtons durchaus zu billigende Lobrede würde gehalten wer-

den, ließ sich erwarten. Fontenelle hielt sie. Von seinem Leben und seiner Lehre, und also auch von seiner Farbentheorie wurde mit Beifall Rechenschaft gegeben. Wir übersetzen die hierauf bezüglichen Stellen, und begleiten sie mit einigen Bemerkungen, welche durch den polemischen Theil unsrer Arbeit bestätigt und gerechtfertigt werden.

Fontenelle's Lobrede auf Newton.

Ausgezogen und mit Bemerkungen begleitet.

„Zu gleicher Zeit als Newton an seinem großen Werk der Principien arbeitete, hatte er noch ein anderes unter Händen, das eben so original und neu, weniger allgemein durch seinen Titel, aber durch die Manier, in welcher der Verfasser einen einzelnen Gegenstand zu behandeln sich vornahm, eben so ausgebreitet werden sollte. Es ist die Optik, oder das Werk über Licht und Farbe, welches zum erstenmal 1704 erschien. Er hatte in dem Lauf von dreißig Jahren die Experimente angestellt, deren er bedurfte."

In der Optik steht kein bedeutendes Experiment das sich nicht schon in den Optischen Lectionen fände, ja in diesen steht manches was in jener ausgelassen ward, weil es nicht in die künstliche Darstellung paßte, an welcher Newton dreißig Jahre gearbeitet hat.

„Die Kunst Versuche zu machen, in einem gewissen Grade, ist keinesweges gemein. Das geringste Factum, das sich unsern Augen darbietet, ist aus so viel andern Facten verwickelt, die es zusammensetzen oder bedingen, daß man ohne eine außerordentliche Gewandtheit nicht alles was darin begriffen ist, entwickeln, noch ohne vorzüglichen Scharfsinn vermuthen kann, was alles darin begriffen sein dürfte. Man muß das Factum wovon die Rede ist, in soviel andre trennen, die abermals zusammengesetzt sind, und manchmal, wenn man seinen Weg nicht gut gewählt hätte, würde man sich in Irrgänge einlassen, aus welchen man keinen Ausgang fände. Die ursprünglichen und elementaren Facta scheinen von der Natur mit so viel Sorgfalt wie die Ursachen versteckt worden zu sein; und gelangt man endlich dahin sie zu sehen, so ist es ein ganz neues und überraschendes Schauspiel."

Dieser Periode, der dem Sinne nach allen Beifall verdient, wenn gleich die Art des Ausdrucks vielleicht eine nähere Bestimmung erfoderte, paßt auf Newton nur dem Vorurtheil, keinesweges aber dem Verdienst nach: denn eben hier liegt der von uns erwiesene, von ihm begangene Hauptfehler, daß er das Phänomen in seine einfachen Elemente nicht zerlegt hat; welches doch bis auf einen gewissen Grad leicht gewesen wäre, da ihm die Erscheinungen, aus denen sein Spectrum zusammengesetzt wird, selbst nicht unbekannt waren.

„Der Gegenstand dieser Optik ist durchaus die Anatomie des Lichts. Dieser Ausdruck ist nicht zu kühn, es ist die Sache selbst."

So weit war man nach und nach im Glauben gekommen! An die Stelle des Phänomens setzte man eine Erklärung; nun nannte man die Erklärung ein Factum, und das Factum gar zuletzt eine Sache.

Bei dem Streite mit Newton, da er ihn noch selbst führte, findet man, daß die Gegner seine Erklärung als Hypothese behandelten; er aber glaubte, daß man sie als eine Theorie ja wohl gar ein Factum nennen könnte, und nun macht sein Lobredner die Erklärung gar zur Sache!

„Ein sehr kleiner Lichtstrahl,"

Hier ist also der hypothetische Lichtstrahl: denn bei dem Experiment bleibt es immer das ganze Sonnenbild.

„den man in eine vollkommen dunkle Kammer hereinläßt,"

In jedem hellen Zimmer ist der Effect eben derselbe.

„der aber niemals so klein sein kann, daß er nicht noch eine unendliche Menge von Strahlen enthielte, wird getheilt, zerschnitten, so daß man nun die Elementarstrahlen hat,"

Man hat sie! und wohl gar als Sache!

„aus welchen er vorher zusammengesetzt war, die nun aber von einander getrennt sind, jeder von einer andern Farbe gefärbt, die nach dieser Trennung nicht

mehr verändert werden können. Das Weiße also war der gesammte Strahl vor seiner Trennung, und entstand aus dem Gemisch aller dieser besondern Farben der primitiven Lichtstrahlen."

Wie es sich mit diesen Redensarten verhalte, ist anderwärts genugsam gezeigt.

„Die Trennung dieser Strahlen war so schwer,"

Hinter die Schwierigkeit der Versuche steckt sich die ganze Newtonische Schule. Das was an den Erscheinungen wahr und natürlich ist, läßt sich sehr leicht darstellen, was aber Newton zusammengekünstelt hat, um seine falsche Theorie zu beschönigen, ist nicht sowohl schwer, als beschwerlich (troublesome) darzustellen. Einiges, und gerade das Hauptsächlichste, ist sogar unmöglich. Die Trennung der farbigen Strahlen in sieben runde, völlig von einander abstehende Bilder ist ein Mährchen, das bloß als imaginäre Figur auf dem Papier steht, und in der Wirklichkeit gar nicht darzustellen ist.

„daß Herr Mariotte, als er auf das erste Gerücht von Herrn Newtons Erfahrungen diese Versuche unternahm,"

Ehe Mariotte seinen Tractat über die Farben herausgab, konnte er den Aufsatz in den Transactionen recht gut gelesen haben.

„sie verfehlte, er der so viel Genie für die Erfahrung hatte und dem es bei andern Gegenständen so sehr geglückt ist."

Und so mußte der treffliche Mariotte, weil er das Hocuspocus, vor dem sich die übrigen Schulgläubigen beugten, als ein ehrlicher Mann der Augen hatte, nicht anerkennen wollte, seinen wohlhergebrachten Ruf, als guter Beobachter, vor seiner eigenen Nation verlieren, den wir ihm denn hiermit auf das vollkommenste wiederherzustellen wünschen.

„Noch ein anderer Nutzen dieses Werks der Optik, so groß vielleicht als der, den man aus der großen Anzahl neuer Kenntnisse nehmen kann, womit man es angefüllt findet, ist, daß es ein vortreffliches Muster liefert der Kunst sich in der Experimentalphilosophie zu benehmen."

Was man sich unter Experimentalphilosophie gedacht, ist oben schon ausgeführt, so wie wir auch gehörigen Orts dargethan haben, daß man nie verkehrter zu Werke gegangen ist, um eine Theorie auf Experimente aufzubauen, oder, wenn man will, Experimente an eine Theorie anzuschließen.

„Will man die Natur durch Erfahrungen und Beobachtungen fragen, so muß man sie fragen wie Herr Newton, auf eine so gewandte und dringende Weise."

Die Ausdrücke gewandt und dringend sind recht wohl angebracht, um die Newtonische künstliche Behandlungsweise auszudrücken. Die englischen Lobredner sprechen gar von nice experiments, welches Beiwort alles was genau und streng, scharf, ja spitz=

findig, behutsam, vorsichtig, bedenklich, gewissenhaft und pünctlich bis zur Übertreibung und Kleinlichkeit einschließt. Wir können aber ganz kühnlich sagen: die Experimente sind einseitig, man läßt den Zuschauer nicht alles sehen, am wenigsten das, worauf es eigentlich ankommt; sie sind unnöthig umständlich, wodurch die Aufmerksamkeit zerstreut wird; sie sind complicirt, wodurch sie sich der Beurtheilung entziehen, und also durchaus taschenspielerisch.

„Sachen die sich fast der Untersuchung entziehen, weil sie zu subtil (déliées) sind,"

Hier haben wir schon wieder Sachen, und zwar so ganz feine, flüchtige, der Untersuchung entwischende Sachen!

„versteht er dem Calcul zu unterwerfen, der nicht allein das Wissen guter Geometer verlangt, sondern was mehr ist, eine besondre Geschicklichkeit."

Nun so wäre denn endlich die Untersuchung in die Geheimnisse der Mathematik gehüllt, damit doch ja niemand so leicht wage sich diesem Heiligthum zu nähern.

„Die Anwendung die er von seiner Geometrie macht, ist so fein, als seine Geometrie erhaben ist."

Auf diesen rednerischen Schwung und Schwank brauchen wir nur soviel zu erwiedern, daß die Hauptformeln dieser sublim feinen Geometrie, nach Entdeckung der achromatischen Fernröhre, falsch befunden und dafür allgemein anerkannt sind. Jene famose

Messung und Berechnung des Farbenbildes, wodurch ihnen eine Art von Tonleiter angedichtet wird, ist von uns auch anderweit vernichtet worden, und es wird von ihr zum Überfluß noch im nächsten Artikel die Rede sein.

Jean-Jacques d'Ortous de Mairan

geb. 1678, gest. 1771.

Ein Mann gleichsam von der Natur bestimmt mit Fontenellen zu wetteifern, unterrichtet, klar, scharfsinnig, fleißig, von einer socialen und höchstgefälligen Natur. Er folgte Fontenellen im Secretariat bei der Akademie, schrieb einige Jahre die erforderlichen Lobreden, erhielt sich die Gunst der vornehmen und rührigen Welt bis in sein Alter, das er beinahe so hoch als Fontenelle brachte. Uns geziemt nur desjenigen zu gedenken was er gethan, um die Farbenlehre zu fördern.

Schon mochte bei den Physikern vergessen sein, was Mariotte für diese Lehre geleistet; der Weg den er gegangen, den er eingeleitet, war vielleicht zum zweitenmal von einem Franzosen nicht zu betreten. Er hatte still und einsam gelebt, so daß man beinahe nichts von ihm weiß, und wie wäre es sonst auch möglich gewesen, den Erfahrungen mit solcher Schärfe

und Genauigkeit bis in ihre letzten nothwendigsten und einfachsten Bedingungen zu folgen. Von Nuguet und demjenigen was er im Journal von Trevoux geäußert, scheint niemand die mindeste Notiz genommen zu haben. Eben so wenig von De la Hire's richtigem Aperçu wegen des Blauen und Rothen. Alles das war für die Franzosen verloren, deren Blick durch die magische Gewalt des englischen Gestirns fascinirt worden. Newton war Präsident einer schon gegründeten Societät, als die französische Akademie in ihrer ersten Bildungsepoche begriffen war; sie schätzte sich's zur Ehre ihn zum Mitglied aufzunehmen, und von diesem Augenblick an scheinen sie auch seine Lehre, seine Gesinnungen adoptirt zu haben.

Gelehrte Gesellschaften, sobald sie vom Gouvernement bestätigt, einen Körper ausmachen, befinden sich in Absicht der reinen Wahrheit in einer mißlichen Lage. Sie haben einen Rang und können ihn mittheilen; sie haben Rechte und können sie übertragen; sie stehen gegen ihre Glieder, sie stehen gegen gleiche Corporationen, gegen die übrigen Staatszweige, gegen die Nation, gegen die Welt in einer gewissen Beziehung. Im Einzelnen verdient nicht jeder den sie aufnehmen seine Stelle; im Einzelnen kann nicht alles was sie billigen, recht, nicht alles was sie tadeln, falsch sein: denn wie sollten sie vor allen andern Menschen und ihren Versammlungen das Privilegium haben, das Vergangene ohne hergebrachtes Urtheil, das Gegenwärtige

ohne leidenschaftliches Vorurtheil, das Neuauftretende ohne mißtrauische Gesinnung, und das Künftige ohne übertriebene Hoffnung oder Apprehension, zu kennen, zu beschauen, zu betrachten und zu erwarten.

So wie bei einzelnen Menschen, um so mehr bei solchen Gesellschaften, kann nicht alles um der Wahrheit willen geschehen, welche eigentlich ein überirdisches Gut, selbstständig und über alle menschliche Hülfe erhaben ist. Wer aber in diesem irdischen Wesen Existenz, Würde, Verhältnisse jeder Art erhalten will, bei dem kommt manches in Betracht, was vor einer höheren Ansicht sogleich verschwinden müßte.

Als Glied eines solchen Körpers, der sich nun schon die Newtonische Lehre als integrirenden Theil seiner Organisation angeeignet hatte, müssen wir Mairan betrachten, wenn wir gegen ihn gerecht sein wollen. Außerdem ging er von einem Grundsatze aus, der sehr löblich ist, wenn dessen Anwendung nur nicht so schwer und gefährlich wäre, von dem Grundsatze der Einförmigkeit der Natur, von der Überzeugung, es sei möglich durch Betrachtung der Analogien ihrem Gesetzlichen näher zu kommen. Bei seiner Vorliebe für die Schwingungslehre erfreute ihn deßwegen die Vergleichung welche Newton zwischen dem Spectrum und dem Monochord anstellte. Er beschäftigte sich damit mehrere Jahre: denn von 1720 finden sich seine ersten Andeutungen, 1738 seine letzten Ausarbeitungen.

Rizzetti ist ihm bekannt, aber dieser ist schon durch Desaguliers aus den Schranken getrieben; niemand denkt mehr an die wichtigen Fragen, welche der Italiäner zur Sprache gebracht; niemand an die große Anzahl von bedeutenden Erfahrungen die er aufgestellt: alles ist durch einen wunderlichen Zauber in das Newtonische Spectrum versenkt und an demselben gefesselt, gerade so wie es Newton vorzustellen beliebt.

Wenn man bedenkt, daß Mairan sich an die zwanzig Jahre mit dieser Sache, wenigstens von Zeit zu Zeit abgegeben, daß er das Phänomen selbst wieder hervorgebracht, das Spectrum gemessen und die gefundenen Maße, auf eine sehr geschickte ja künstlichere Art als Newton selbst, auf die Moll-Tonleiter angewendet; wenn man sieht, daß er in nichts weder an Aufmerksamkeit, noch an Nachdenken, noch an Fleiß gespart, wie wirklich seine Ausarbeitung zierlich und allerliebst ist: so darf man es sich nicht verdrießen lassen, daß alles dieses umsonst geschehen, sondern man muß es eben als ein Beispiel betrachten, daß falsche Annahmen so gut wie wahre, auf das genauste durchgearbeitet werden können.

Beinahe unbegreiflich jedoch bleibt es, daß Mairan, welcher das Spectrum wiederholt gemessen haben muß, nicht zufällig seine Tafel näher oder weiter vom Prisma gestellt hat, da er denn nothwendig hätte finden müssen, daß in keinem von beiden Fällen die

Newtonischen Maße treffen. Man kann daher wohl behaupten, daß er in der Dunkelheit seines Vorurtheils immer erst die Tafel so gerückt, bis er die Maße nach der Angabe richtig erfunden. So muß auch sein Apparat höchst beschränkt gewesen sein: denn er hätte bei jeder größern Öffnung im Fensterladen und beibehaltner ersten Entfernung abermals die Maße anders finden müssen.

Dem sei nun wie ihm wolle, so scheinet sich durch diese, im Grunde redlichen, bewundernswürdigen, und von der Akademie gebilligten Bemühungen die Newtonische Lehre nur noch fester gesetzt und den Gemüthern noch tiefer eingeprägt zu haben. Doch ist es sonderbar, daß seit 1738, als unter welchem Jahre die gedachte Abhandlung sich findet, der Artikel Farbe aus dem Register der Akademie verschwindet und kaum späterhin wieder zum Vorschein kommt.

Cardinal Polignac

geb. 1661, gest. 1741.

Im Gefolg der Akademiker führen wir diesen Mann auf, der als Welt- und Staatsmann und Negotiateur einen großen Ruf hinterlassen hat, dessen weit umgreifender Geist aber sich über andere Gegenstände, besonders auch der Naturwissenschaft, verbrei-

tete. Der Descartischen Lehre, zu der er in früher Jugend gebildet worden, blieb er treu, und war also gewissermaßen ein Gegner Newtons. Rizzetti dedicirte demselben sein Werk De Luminis affectionibus. Unser Cardinal beschäftigte sich mit Prüfung der Newtonischen Lehre. Gauger behauptet in seinen Briefen, p. 40: der Cardinal sei durch das Experimentum Crucis überzeugt worden. Eine Stelle aus den Anecdotes littéraires, Paris 1750. Tom. 2, p. 430, lassen wir im Original abdrucken, welche sich auf diese Untersuchungen bezieht.

Les expériences de Newton avoient été tentées plusieurs fois en France, et toujours sans succès, d'où l'on commençoit à inférer, que le Système du docte Anglois ne pouvoit pas se soutenir. Le Cardinal de Polignac, qui n'a jamais été Newtonien, dit, qu'un fait avancé par Newton, ne devoit pas être nié légèrement, et qu'il falloit recommencer les expériences jusqu' à ce qu'on put s'assurer de les avoir bien faites. Il fit venir des Prismes d'Angleterre. Les expériences furent faites en sa présence aux Cordeliers, et elles réussirent. Il ne put jamais cependant parvenir à faire du blanc, par la réunion des rayons, d'où il conclut que le blanc n'est pas le résultat de cette réunion, mais le produit des rayons directs, non rompus et non réfrangibles. Newton, qui s'étoit plaint du peu d'exactitude et même du peu de bonne foi des

Physiciens François, écrivit au Cardinal, pour le remercier d'un procédé si honnête et qui marquoit tant de droiture.

Wir gestehen gern, daß wir mit den gesperrt gedruckten Worten nichts anzufangen wissen. Wahrscheinlich hat sich der Cardinal mündlich über diese Sache anders ausgedrückt, und man hat ihn unrecht verstanden.

Dem sei nun wie ihm sei, so haben wir nicht Ursache uns dabei aufzuhalten: denn es ist außer Zweifel, daß der Cardinal die Newtonische diverse Refrangibilität angenommen, wie aus einer Stelle seines Anti-Lucretius hervorgeht, wo er, im Begriff Newtonen in einigen Puncten zu widersprechen, hiezu durch Lob und Beifall sich gleichsam die Erlaubniß zu nehmen sucht.

Lib. II. v. 874.

Dicam
Tanti pace viri, quo non solertior alter
Naturam rerum ad leges componere motûs,
Ac Mundi partes justâ perpendere librâ,
Et radium Solis transverso prismate fractum
Septem in primigenos permansurosque colores
Solvere; quî potuit Spatium sibi fingere vanum,
Quod nihil est, multisque prius nihil esse probatum est?

Voltaire

geb. 1694, gest. 1778.

In der besten Zeit dieses außerordentlichen Mannes war es zum höchsten Bedürfniß geworden, Göttliches und Menschliches, Himmlisches und Irdisches vor das Publicum überhaupt, besonders vor die gute Gesellschaft zu bringen, um sie zu unterhalten, zu belehren, aufzuregen, zu erschüttern. Gefühle, Thaten, Gegenwärtiges, Vergangnes, Nahes und Entferntes, Erscheinungen der sittlichen und der physischen Welt, von allem mußte geschöpft, alles, wenn es auch nicht zu erschöpfen war, oberflächlich gekostet werden.

Voltairens großes Talent sich auf alle Weise, sich in jeder Form zu communiciren, machte ihn für eine gewisse Zeit zum unumschränkten geistigen Herrn seiner Nation. Was er ihr anbot mußte sie aufnehmen; kein Widerstreben half: mit aller Kraft und Künstlichkeit wußte er seine Gegner bei Seite zu drängen, und was er dem Publicum nicht aufnöthigen konnte, das wußte er ihm aufzuschmeicheln, durch Gewöhnung anzueignen.

Als Flüchtling fand er in England die beste Aufnahme und jede Art von Unterstützung. Von dorther zurückgekehrt machte er sich's zur Pflicht, das Newtonische Evangelium, das ohnehin schon die allgemeine

Gunst erworben hatte, noch weiter auszubreiten, und vorzüglich die Farbenlehre den Gemüthern recht einzuschärfen. Zu diesen physischen Studien scheint er besonders durch seine Freundin, die Marquise Du Châtelet, geführt worden zu sein; wobei jedoch merkwürdig ist, daß in ihren Institutions physiques, Amsterdam 1742, nichts von den Farben vorkommt. Es ist möglich, daß sie die Sache schon durch ihren Freund für völlig abgethan gehalten, dessen Bemühungen wir jedoch nicht umständlich recensiren, sondern nur mit wenigem einen Begriff davon zu geben suchen.

Elémens de la philosophie de Newton mis à la portée de tout le monde. Amsterdam 1738.

In der Epistel an die Marquise Du Châtelet heißt es:

Il déploye à mes yeux par une main savante
De l'Astre des Saisons la robe étincelante.
L'émeraude, l'azur, le pourpre, le rubis,
Sont l'immortel tissu dont brillent ses habits.
Chacun de ses rayons dans sa substance pure,
Porte en soi les couleurs dont se peint la Nature,
Et confondus ensemble, ils éclairent nos yeux,
Ils animent le Monde, ils emplissent les Cieux.

Der Vortrag selbst ist heiter, ja mitunter drollig, wie es sich von Voltairen erwarten läßt, dagegen aber auch unglaublich seicht und schief. Eine nähere Entwickelung wäre wohl der Mühe werth. Facta,

Versuche, mathematische Behandlung derselben, Hypothese, Theorie sind so durcheinander geworfen, daß man nicht weiß was man denken und sagen soll, und das heißt zuletzt triumphirende Wahrheit.

Die beigefügten Figuren sind äußerst schlecht. Sie drücken als Linearzeichnungen allenfalls die Newtonischen Versuche und Lehren aus; die Fensterchen aber, wodurch das Licht hereinfällt, und die Puppen die zu sehen, sind ganz sinn- und geschmacklos.

Beispiele von Voltaire's Vorurtheilen für Newton.

Brief an Herrn Thiriot
den 7ten August 1738.

„Wenn man Herrn Algarotti den behauptenden Ton vorwirft, so hat man ihn nicht gelesen. Viel eher könnte man ihm vorwerfen, nicht genug behauptet zu haben; ich meine, nicht genug Sachen gesagt und zu viel gesprochen zu haben. Übrigens, wenn das Buch nach Verdienst übersetzt ist, so muß es Glück machen."

„Was mein Buch betrifft (Elémens de la philosophie de Newton) so ist es bis jetzt das erste in Europa, das parvulos ad regnum coelorum berufen hat: denn regnum coelorum ist Newton; die Franzosen überhaupt sind parvuli genug. Mit Euch bin ich nicht einig, wenn Ihr sagt, es seien neue Meinungen

in Newtons Werken. Erfahrungen sind es und Berechnungen, und zuletzt muß die ganze Welt sich unterwerfen. Die Regnaults und Castels werden den Triumph der Vernunft auf die Länge nicht verhindern."

In demselben Briefe.

„Der Pater Castel hat wenig Methode, sein Geist ist das Umgekehrte vom Geiste des Jahrhunderts. Man könnte nicht leicht einen Auszug verworrener und unbelehrender einrichten."

Brief an Herrn Formont
den 1. April 1740.

„Also habt Ihr den unnützen Plunder über die Färberei gelesen, den Herr Pater Castel seine Optik nennt. Es ist lustig genug, daß er sich beigehen läßt zu sagen: Newton habe sich betrogen, ohne es im mindesten zu beweisen, ohne den geringsten Versuch über die ursprünglichen Farben gemacht zu haben. Es scheint, die Physik will nun drollig werden, seitdem es die Komödie nicht mehr ist."

Algarotti
geb. 1712, gest. 1774.

Stammend aus einem reichen venetianischen Kaufmannshause, erhielt er bei sehr schönen Fähigkeiten seine erste Bildung in Bologna, reiste schon sehr jung,

und kam im zwanzigsten Jahre nach Paris. Dort ergriff auch er den Weg der Popularisation eines abstrusen Gegenstandes, um sich bekannt und beliebt zu machen. Newton war der Abgott des Tages, und das siebenfarbige Licht ein gar zu lustiger Gegenstand. Algarotti betrat die Pfade Fontenelle's, aber nicht mit gleichem Geist, gleicher Anmuth und Glück.

Fontenelle steht sowohl in der Conception als in der Ausführung sehr viel höher. Bei ihm geht ein Abbé mit einer schönen Dame, die aber mit wenig Zügen so geschildert ist, daß einem kein Liebesverhältniß einfallen kann, bei sternhellem Himmel spazieren. Der Abbé wird über dieses Schauspiel nachdenklich; sie macht ihm Vorwürfe, und er macht ihr dagegen die Würde dieses Anblicks begreiflich. Und so knüpft sich das Gespräch über die Mehrheit der Welten an. Sie setzen es immer nur Abends fort und der herrlichste Sternhimmel wird jedesmal für die Einbildungskraft zurückgerufen.

Von einer solchen Vergegenwärtigung ist bei Algarotti keine Spur. Er befindet sich zwar auch in der Gesellschaft einer schönen Marchesina, an welche viel Verbindliches zu richten wäre, umgeben von der schönsten italiänischen Gegend; allein Himmel und Erde mit allen ihren bezaubernden Farben bieten ihm keinen Anlaß dar, in die Materie hinein zu kommen; die Dame muß zufälliger Weise in irgend einem Sonett von dem siebenfachen Lichte gelesen haben, das ihr

denn freilich etwas seltsam vorkommt. Um ihr nun diese Phrase zu erklären, holt der Gesellschafter sehr weit aus, indem er, als ein wohlunterrichteter Mann, von der Naturforschung überhaupt und über die Lehre vom Licht besonders, manches Historische und Dogmatische recht gut vorbringt. Allein zuletzt, da er auf die Newtonische Lehre übergehen will, geschieht es durch einen Sprung, wie denn ja die Lehre selbst durch einen Sprung in die Physik gekommen. Und wer ein Buch mit aufmerksamer Theilnahme zu lesen gewohnt ist, wird sogleich das Unzusammenhängende des Vortrags empfinden. Die Lehre kommt von nichts und geht zu nichts. Er muß sie starr und steif hinlegen, wie sie der Meister überliefert hat.

Auch zeigt er sich nicht einmal so gewandt, die schöne Dame in eine dunkle Kammer zu führen, wohin er ja allenfalls, des Anstands und selbst des bessern Dialogs wegen, eine Vertraute mitnehmen konnte. Bloß mit Worten führt er ihr die Phänomene vor, erklärt sie mit Worten, und die schöne Frau wird auf der Stelle so gläubig als hundert andre. Sie braucht auch über die Sache nicht weiter nachzudenken; sie ist über die Farben auf immer beruhigt. Denn Himmelblau und Morgenroth, Wiesengrün und Veilchenblau, alles entspringt aus Strahlen und noch einmal Strahlen, die so höflich sind sich in Feuer, Wasser, Luft und Erde, an allen lebendigen und leblosen Gegenständen, auf jede Art und Weise,

spalten, verschlucken, zurückwerfen und bunt herumstreuen zu lassen. Und damit glaubt er sie genugsam unterhalten zu haben, und sie ist überzeugt, genugsam unterrichtet zn sein.

Von jener Zeit an wird nun nicht leicht ein Dichter oder Redner, ein Verskünstler oder Prosaist gefunden, der nicht einmal oder mehreremal in seinem Leben diese farbige Spaltung des Lichts zum Gleichniß der Entwicklung des Ungleichartigen aus dem Gleichartigen gebraucht hätte; und es ist freilich niemand zu verargen, wenn einmal so eine wunderliche Synthese zum Behuf einer so wunderlichen Analyse gemacht worden, wenn der Glaube daran allgemein ist, daß er sie auch zu seinem Behuf, es sei nun des Belehrens und Überzeugens, oder des Blendens und Überredens, als Instanz oder Gleichniß beibringe.

Anglomanie.

Die Engländer sind vielleicht vor vielen Nationen geeignet, Auswärtigen zu imponiren. Ihre persönliche Ruhe, Sicherheit, Thätigkeit, Eigensinn und Wohlhäbigkeit geben beinahe ein unerreichbares Musterbild von dem was alle Menschen sich wünschen. Ohne uns hier in ein Allgemeines einzulassen, bemerken wir nur, daß die Klage über Anglomanie von früherer

Zeit bis zur neuesten in der französischen Literatur vorkommt. Dieser Enthusiasmus der französischen Nation für die englische soll sich besonders gleich nach einem geschlossenen Frieden am lebhaftesten äußern: welches wohl daher kommen mag, weil alsdann nach wiederhergestellter Communication beider Nationen der Reichthum und die Comforts der Engländer dem, wenigstens in früherer Zeit, geldarmen und genügsamen Franzosen gar wünschenswerth in die Augen leuchten müssen.

Dieses Vorziehen einer fremden Völkerschaft, dieses Hintansetzen seiner eigenen kann doch wohl aber nicht höher getrieben werden, als wir es oben bei Voltairen finden, der die Newtonische Lehre zum regnum coelorum und die Franzosen zu den parvulis macht. Doch hätte er es gewiß nicht gethan, wenn das Vorurtheil in seiner Nation nicht schon gäng und gäbe gewesen wäre. Denn bei aller Kühnheit hütet er sich doch etwas vorzubringen, wogegen er die allgemeine Stimmung kennt, und wir haben ihn im Verdacht, daß er seinen Deismus überall und so entschieden ausspricht, bloß damit er sich vom Verdacht des Atheismus reinige: einer Denkweise, die jederzeit nur wenigen Menschen gemäß und den übrigen zum Abscheu sein mußte.

Chemiker.

Das Verhalten der Lakmustinctur gegen Säuren und Alkalien, so bekannt es war, blieb doch immer wegen seiner Eminenz und seiner Brauchbarkeit den Chemikern merkwürdig, ja das Phänomen wurde gewissermaßen für einzig gehalten. Die frühern Bemerkungen des Paracelsus und seiner Schule, daß die Farben aus dem Schwefel und dessen Verbindung mit den Salzen sich herschreiben möchten, waren auch noch in frischem Andenken geblieben. Man gedachte mit Interesse eines Versuchs von Mariotte, der einen rothen französischen Wein durch Alkalien gebräunt und ihm das Ansehn eines schlechten verdorbenen Weins gegeben, nachher aber durch Schwefelgeist die erste Farbe, und zwar noch schöner, hergestellt. Man erklärte damals daraus das Vortheilhafte des Aus- und Aufbrennens der Weinfässer durch Schwefel, und fand diese Erfahrung bedeutend.

Die Akademie interessirte sich für die chemische Analyse der Pflanzentheile, und als man die Resultate bei den verschiedensten Pflanzen ziemlich einförmig und übereinstimmend fand; so beschäftigten sich andere wieder die Unterschiede aufzusuchen.

Geoffroy, der jüngere, scheint zuerst auf den Gedanken gekommen zu sein, die essentiellen Öle der

Vegetabilien mit Säuren und Alkalien zu behandeln, und die dabei vorkommenden Farbenerscheinungen zu beobachten.

Sein allgemeineres Theoretische gelingt ihm nicht sonderlich. Er braucht körperliche Configurationen, und dann wieder besondere Feuertheile und was dergleichen Dinge mehr sind. Aber die Anwendung seiner chemischen Versuche auf die Farben der Pflanzen selbst, hat viel Gutes. Er gesteht zwar selbst die Zartheit und Beweglichkeit der Kriterien ein, gibt aber doch deßwegen nicht alle Hoffnungen auf; wie wir denn von dem was er uns überliefert, nähern Gebrauch zu machen gedenken, wenn wir auf diese Materie, die wir in unserm Entwurfe nur beiläufig behandelt haben, dereinst zurückkehren.

In dem animalischen Reiche hatte Réaumur den Saft einiger europäischen Purpurschnecken und dessen Färbungseigenschaften untersucht. Man fand, daß Licht und Luft die Farbe gar herrlich erhöhten. Andere waren auf die Farbe des Blutes aufmerksam geworden, und beobachteten, daß das arterielle Blut ein höheres, das venöse ein tieferes Roth zeige. Man schrieb der Wirkung der Luft auf die Lungen jene Farbe zu; weil man es aber materiell und mechanisch nahm, so kam man nicht weiter und erregte Widerspruch.

Das Mineralreich bot dagegen bequeme und sichere Versuche dar. Lémery, der jüngere, untersuchte die

Metalle nach ihren verschiedenen Auflösungen und Präcipitationen. Man schrieb dem Quecksilber die größte Versatilität in Absicht der Farben zu, weil sie sich an demselben am leichtesten offenbart. Wegen der übrigen, glaubte man eine Specification eines jeden Metalls zu gewissen Farben annehmen zu müssen, und blieb deßwegen in einer gewissen Beschränktheit, aus der wir uns noch nicht ganz haben herausreißen können.

Bei allen Versuchen Lémery's jedoch zeigt sich deutlich das von uns relevirte Schwanken der Farbe, das durch Säuren und Alkalien, oder wie man das was ihre Stelle vertritt, nennen mag, hervorgebracht wird. Wie denn auch die Sache so einfach ist, daß, wenn man sich nicht in die Nüancen, welche nur als Beschmutzung anzusehen sind, einläßt, man sich sehr wohl einen allgemeinen Begriff zu eigen machen kann.

Die Citate zu Vorstehendem fügen wir nicht bei, weil man solche gar leicht in den zu der Histoire und den Mémoires de l'académie française gefertigten Registern auffinden kann.

Dufay.

Die französische Regierung hatte unter Anleitung von Colbert, durch wohlüberdachte Verordnungen, das Gutfärben und Schönfärben getrennt, zum großen Vortheil aller, denen, es sei zu welchem Gebrauch, zu wissen nöthig war, daß sie mit haltbar gefärbten Zeugen oder Gespinnsten gewissenhaft versorgt würden. Die Polizei fand nun die Aufsicht über beiderlei Arten der Färberei bequemer, indem dem Gutfärber eben so wohl verboten war vergängliche Materialien in der Werkstatt zu haben, als dem Schönfärber dauerhafte. Und so konnte sich auch jeder Handwerker in dem ihm angewiesenen Kreise immer mehr und mehr vervollkommnen. Für die Technik und den Gebrauch war gesorgt.

Allein es ließ sich bald bemerken, daß die Wissenschaft, ja die Kunst selbst dabei leiden mußte. Die Behandlungsarten waren getrennt. Niemand blickte über seinen Kreis hinaus, und niemand gewann eine Übersicht des Ganzen. Eine einsichtige Regierung jedoch fühlte diesen Mangel bald, schenkte wissenschaftlich gebildeten Männern ihr Zutrauen und gab ihnen den Auftrag, das was durch die Gesetzgebung getrennt war, auf einem höhern Standpuncte zu vereinigen. Dufay ist einer von diesen.

Die Beschreibungen auch anderer Handwerker sollten unternommen werden. Dufay bearbeitete die Färberei. Ein kurzer Aufsatz in den Memoiren der Akademie 1737 ist sehr verständig geschrieben. Wir übergehen was uns nicht nahe berührt, und bemerken nur Folgendes:

Wer von der Färberei in die Farbenlehre kommt, muß es höchst drollig finden, wenn er von sieben, ja noch mehr Urfarben reden hört. Er wird bei der geringsten Aufmerksamkeit gewahr, daß sich in der mineralischen, vegetabilischen und animalischen Natur drei Farben isoliren und specificiren. Er kann sich Gelb, Blau und Roth ganz rein verschaffen; er kann sie den Geweben mittheilen und durch verschiedene, wirkende und gegenwirkende Behandlung, so wie durch Mischung die übrigen Farben hervorbringen, die ihm also abgeleitet erscheinen. Unmöglich wäre es ihm, das Grün zu einer Urfarbe zu machen. Weiß hervorzubringen, ist ihm durch Färbung nicht möglich; hingegen durch Entfärbung leicht genug dargestellt, gibt es ihm den Begriff von völliger Farblosigkeit, und wird ihm die wünschenswertheste Unterlage alles zu Färbenden. Alle Farben zusammengemischt geben ihm Schwarz.

So erblickt der ruhige Sinn, der gesunde Menschenverstand die Natur, und wenn er auch in ihre Tiefen nicht eindringt, so kann er sich doch niemals auf einen falschen Weg verlieren, und er kommt zum

Besitz dessen was ihm zum verständigen Gebrauch nothwendig ist. Jene drei Farben nennt daher Dufay seine Mutterfarben, seine ursprünglichen Farben, und zwar als Färber mit völligem Recht. Der Newtonischen Lehre gedenkt er im Vorbeigehen, verspricht etwas mehr darüber zu äußern; ob es aber geschehen, ist mir nicht bekannt.

Louis Bertrand Castel

geb. 1688, gest. 1757.

L'optique des Couleurs, fondée sur les simples Observations et tournée sur toute la pratique de la Peinture avec figures, à Paris 1740.

Jesuit und geistreicher Mann, der, indem er auf dem Wege Fontenelle's ging, die sogenannten exacten Wissenschaften durch einen lebendigen und angenehmen Vortrag in die Gesellschaft einzuführen, und sich dadurch den beiden gleichsam vorzüglich cultivirten Nationen, der englischen und der französischen, bekannt und beliebt zu machen suchte. Er hatte deßhalb, wie alle die sich damals auf diese Weise beschäftigten, mit Newton und Descartes pro und contra zu thun; da er denn auch bald diesen bald jenen nach seiner Überzeugung begünstigte, oft aber auch seine eignen Vorstellungsarten mitzutheilen und durchzusetzen trachtete.

Wir haben hier nur das zu bedenken, was er in der Farbenlehre geleistet, weßhalb er, wie wir oben gesehen, von Voltairen so übel behandelt worden.

Eine Regierung darf nur auf einen vernünftigen Weg deuten, so wird dieß sogleich zur Aufforderung für viele, ihn zu wandeln und sich darauf zu bemühen. So scheint auch Pater Castel zu seiner Arbeit, nicht durch besondern Auftrag der Obern, wie Dufay, sondern durch Neigung und durch den Wunsch, dem Staate als Privatmann nützlich zu werden, in dieses Fach getrieben zu sein, das er um so mehr cultivirte, als er neben seinen Studien eine große Lust zum Mechanischen und Technischen empfand.

Auch auf seinem Gange werden ihm die Newtonischen sieben Urfarben unerträglich; er führt sie auf drei zurück. Das Clair-obscur, das Schwarze und Weiße, das Erhellen und Verdunkeln der Haupt- und abgeleiteten Farben beschäftigen ihn um so mehr, als er auch dem Mahler entgegen gehen will.

Man kann nicht läugnen, daß er die Probleme der Farbenlehre meist alle vorbringt, doch ohne sie gerade aufzulösen. Seinem Buche fehlt es nicht an einer gewissen Ordnung; aber durch Umständlichkeit, Kleinigkeitskrämerei und Weitschweifigkeit verdirbt er sich das Spiel gegen den billigsten Leser. Sein größtes Unglück ist, daß er ebenfalls die Farbe mit dem Tone vergleichen will, zwar auf einem andern Wege als Newton und Mairan, aber auch nicht glücklicher.

Auch ihm hilft es nichts, daß er eine Art von Ahndung von der sogenannten Sparsamkeit der Natur hat, von jener geheimnißvollen Urkraft, die mit wenigem viel, und mit dem Einfachsten das Mannichfaltigste leistet. Er sucht es noch, wie seine Vorgänger, in dem was man Analogie heißt, wodurch aber nichts gewonnen werden kann, als daß man ein paar sich ähnelnde empirische Erscheinungen einander an die Seite setzt, und sich verwundert, wenn sie sich vergleichen und zugleich nicht vergleichen lassen.

Sein Farben=Clavier, das auf eine solche Übereinstimmung gebaut werden sollte, und woran er sein ganzes Leben hin und her versuchte, konnte freilich nicht zu Stande kommen; und doch ward die Möglichkeit und Ausführbarkeit eines solchen Farben=Claviers immer einmal wieder zur Sprache gebracht, und neue mißglückte Unternehmungen sind den alten gefolgt. Worin er sich aber vollkommen einsichtig bewies, ist seine lebhafte Controvers gegen die Newtonische falsche Darstellung der prismatischen Erscheinung. Mit muntrer französischer Eigenthümlichkeit wagt er den Scherz: es sei dem Newtonischen Spectrum eben so gefährlich, wenn man es ohne Grün, als einer hübschen Frau, wenn man sie ohne Roth ertappe. Auch nennt er mit Recht die Newtonische Farbenlehre eine Remora aller gesunden Physik.

Seine Invectiven gegen die Newtonische Darstellung des Spectrums übersetzen wir um so lieber, als

wir sie sämmtlich unterschreiben können. Hätte Castels Widerspruch damals gegriffen und auch nur einen Theil der gelehrten Welt überzeugt, so wären wir einer sehr beschwerlichen Mühe überhoben gewesen.

„Da ich mich gar gern zu den Gegenständen meiner Aufmerksamkeit zurückfinde; so war mein erster oder zweiter Schritt in dieser Laufbahn mit einem Gefühl von Überraschung und Erstaunen begleitet, wovon ich mich noch kaum erholen kann. Das Prisma, das Herr Newton und ganz Europa in Händen gehabt hatte, konnte und sollte noch wirklich ein ganz neues Mittel zur Erfahrung und Beobachtung werden. Das Prisma auf alle mögliche Weise hin und wieder gedreht, aus allen Standpuncten angesehen, sollte das nicht durch so viel geschickte Hände erschöpft worden sein? Wer hätte vermuthen können, daß alle diese Versuche, von denen die Welt geblendet ist, sich auf einen oder zwei zurückführen ließen, auf eine einzige Ansicht und zwar auf eine ganz gemeine, aus hundert andern Ansichten, wie man das Prisma fassen kann, und aus tausend Erfahrungen und Beobachtungen, so tiefsinnig als man sie vielleicht nicht machen sollte."

„Niemals hatte Herr Newton einen andern Gegenstand als sein farbiges Gespenst. Das Prisma zeigte es zuerst auch ganz unphilosophischen Augen. Die ersten welche das Prisma nach ihm handhabten, handhabten es ihm nur nach. Sie setzten ihren ganzen

Ruhm darein, den genauen Punct seiner Versuche zu erhaschen, und sie mit einer abergläubischen Treue zu copiren. Wie hätten sie etwas anderes finden können, als was er gefunden hatte? Sie suchten was er gesucht hatte, und hätten sie was anderes gefunden, so hätten sie sich dessen nicht rühmen dürfen; sie würden sich selbst darüber geschämt, sich daraus einen heimlichen Vorwurf gemacht haben. So kostete es dem berühmten Herrn Mariotte seinen Ruf, der doch ein geschickter Mann war, weil er es wagte, weil er verstand den betretenen Weg zu verlassen. Gab es jemals eine Knechtschaft, die Künsten und Wissenschaften schädlicher gewesen wäre?"

„Und hätte Herr Newton das Wahre gefunden; das Wahre ist unendlich und man kann sich nicht darin beschränken. Unglücklicher Weise that er nichts, als auf einen ersten Irrthum unzählige Irrthümer häufen. Denn eben dadurch können Geometrie und scharfe Folgerungen schädlich werden, daß sie einen Irrthum fruchtbar und systematisch machen. Der Irrthum eines Ignoranten oder eines Thoren ist nur ein Irrthum; auch gehört er ihm nicht einmal an, er adoptirt ihn nur. Ich werde mich hüten Herrn Newton einer Unredlichkeit zu beschuldigen; andre würden sagen, er hat sich's recht angelegen sein lassen, sich zu betrügen und uns zu verführen."

„Zuerst selbst verführt durch das Prismengespenst sucht er es nur auszuputzen, nachdem er sich ihm

einzig ergeben hat. Hätte er es doch als Geometer gemessen, berechnet und combinirt, dagegen wäre nichts zu sagen; aber er hat darüber als Physiker entscheiden, dessen Natur bestimmen, dessen Ursprung bezeichnen wollen. Auch dieses stand ihm frei. Das Prisma ist freilich der Ursprung und die unmittelbare Ursache der Farben dieses Gespenstes; aber man geht stromaufwärts, wenn man die Quelle sucht. Doch Herr Newton wendet dem Prisma ganz den Rücken, und scheint nur besorgt, das Gespenst in der größten Entfernung aufzufassen; und nichts hat er seinen Schülern mehr empfohlen."

„Das Gespenst ist schöner, seine Farben haben mehr Einheit, mehr Glanz, mehr Entschiedenheit, jemehr sie sich von der Quelle entfernen. Sollte aber ein Philosoph nur nach dem Spielwerk schöner Farben laufen? — Die vollkommensten Phänomene sind immer am entferntesten von ihren geheimen Ursachen, und die Natur glänzt niemals mehr, als indem sie ihre Kunst mit der größten Sorgfalt verbirgt." —

„Und doch wollte Herr Newton die Farben trennen, entwirren, zersetzen. Sollte ihn hier die Geometrie nicht betrogen haben? Eine Gleichung läßt sich in mehrere Gleichungen auflösen; jemehr Farben, der Zahl nach verschieden, ihm das Gespenst zeigte, für desto einfacher, für desto zersetzter hielt er sie. Aber er dachte nicht daran, daß die Natur mannichfaltig und zahlreich in ihren Phänomenen, in ihren

Ursachen sehr einfach, fast unitarisch, höchstens und sehr oft trinitarisch zu sein pflege."

„Und doch ist das Prisma, wie ich gestehe, die unmittelbare und unläugbare Ursache des Gespenstes; aber hier hätte Herr Newton aufmerken und sehen sollen, daß die Farben nur erst in gevierter Zahl aus dem Prisma hervortreten, sich dann aber vermischen, um sieben hervorzubringen, zwölfe wenn man will, ja eine Unzahl."

„Aber zu warten bis die Farben recht verwickelt sind, um sie zu entwirren, mit Gefahr sie noch mehr zu verwirren, ist das eine Unredlichkeit des Herzens, die ein schlechtes System bemäntelt, oder eine Schiefheit des Geistes, die es aufzustutzen sucht?"

„Die Farben kommen fast ganz getrennt aus dem Prisma in zwei Bündeln, durch einen breiten Streif weißen Lichtes getrennt, der ihnen nicht erlaubt sich zusammen zu begeben, sich in eine einzige Erscheinung zu vereinigen, als nach einer merklichen Entfernung, die man nach Belieben vergrößern kann. Hier ist der wahre Standpunct, günstig für den, der die redliche Gesinnung hat, das zusammengesetzte Gespenst zu entwirren. Die Natur selbst bietet einem jeden diese Ansicht, den das gefährliche Gespenst nicht zu sehr bezaubert hat. Wir klagen die Natur an, sie sei geheimnißvoll; aber unser Geist ist es, der Spitzfindigkeiten und Geheimnisse liebt.

Naturam expellas furca, tamen usque recurret."

„Herr Newton hat mit Kreuzesmarter und Gewalt hier die Natur zu beseitigen gesucht; tausendmal hat er dieses primitive Phänomen gesehen; die Farben sind nicht so schön, aber sie sind wahrer, sie sprechen uns natürlicher an. Von dieser Erscheinung spricht der große Mann, aber im Vorbeigehen und gleichsam vorsätzlich, daß nicht mehr davon die Rede sei, daß die Nachfolger gewissermaßen verhindert werden, die Augen für die Wahrheit zu eröffnen.“

„Er thut mehr. Auch wider Willen würde man das rechte Verhältniß erkennen bei'm Gebrauch eines großen Prismas, wo das weiße Licht, das die zwei ursprünglichen Farbensäume trennt, sehr breit ist. In einem kleinen Prisma sind die beiden Säume näher beisammen. Sie erreichen einander viel geschwinder und betrügen den unaufmerksamen Beobachter. Herr Newton gibt kleinen Prismen den Vorzug; die berühmtesten Prismen sind die englischen, und gerade diese sind auch die kleinsten.“

„Ein geistreicher Gegner Newtons sagte mit Verdruß: diese Prismen sind sämmtlich Betrüger, alle zur Theatererscheinung des magischen Gespenstes zugerichtet. Aber das Übermaß Newtonischer — Unredlichkeit sage ich nicht, sondern wohl nur Newtonischen Irrthums zeigt sich darin, daß man sich nicht mit kleinen Prismen begnügt, sondern uns über alles anempfiehlt, ja nur den feinsten leisesten Strahl hereinzulassen, so daß man über die Kleinheit der

Öffnung, wodurch der Sonnenstrahl in eine dunkle Kammer fallen soll, recht spitzfindig verhandelt und ausdrücklich verlangt, das Loch soll mit einem feinen Nadelstich in einer bleiernen oder kupfernen Platte angebracht sein. Ein großer Mann und seine Bewunderer behandeln diese Kleinigkeiten nicht als geringfügig; und das ist gewiß, hätte man uns Natur und Wahrheit vorsätzlich verhüllen wollen, was ich nicht glaube, so hätte man es nicht mit mehr Gewandtheit anfangen können. Ein so feiner Strahl kommt aus dem Prisma mit einem so schmalen weißen Licht, und seine beiden Säume sind schon dergestalt genähert zu Gunsten des Gespenstes und zu Ungunsten des Beschauers."

„Wirklich zum Unheil dessen, der sich betrügen läßt. Das Publicum sollte demjenigen höchlich danken, der es warnt: denn die Verführung kam dergestalt in Zug, daß es äußerst verdienstlich ist, ihre Fortschritte zu hemmen. Die Physik mit andern ihr verwandten Wissenschaften und von ihr abhängigen Künsten war ohne Rettung verloren durch dieses System des Irrthums und durch andere Lehren, denen die Autorität desselben statt Beweises diente. Aber in diesen wie in jenem wird man künftig das Schädliche einsehen."

„Sein Gespenst ist wahrhaft nur ein Gespenst, ein phantastischer Gegenstand, der an nichts geheftet ist, an keinen wirklichen Körper; es bezieht sich viel mehr auf das, wo die Dinge nicht mehr sind, als

auf ihr Wesen, ihre Substanz, ihre Ausdehnung. Da wo die Körper endigen, da, ganz genau da, bildet es sich; und welche Größe es auch durch Divergenz der Strahlen erhalte, so gehen diese Strahlen doch nur von Einem Puncte aus, von diesem untheilbaren Puncte, der zwei angränzende Körper trennt, das Licht des einen von dem naheliegenden Schatten oder dem schwächeren Licht des andern."

Friede mit seiner Asche! Uns aber verzeihe man, wenn wir mit einigem Behagen darauf hinsehen, daß wir einen solchen Mann, der zwar nicht unter die ersten Geister, aber doch unter die vorzüglichen seiner Nation gehört, gegen seine Landsleute in Schutz genommen, und seinem Andenken die verdiente Achtung wieder hergestellt haben.

Technische Mahlerei.

Die Nachahmung von braunen Zeichnungen durch mehrere Holzstöcke, welche in Italien zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts von Andreas Andreani und andern versucht wurde, ist Liebhabern der Kunst genugsam bekannt. Später thut sich die Nachahmung der Mahlerei oder bunter Zeichnungen durch mehrere Platten hervor. Lastmann, Rembrandts Lehrer, soll sich damit beschäftigt haben.

Ohne daß wir hierüber besondere Nachforschungen angestellt hätten, so scheint uns, daß die Erfindung der schwarzen Kunst dem Abdruck bunter Bilder vorausgehen mußte. Sehr leicht fand sich sodann der Weg dahin. Durch Zufall, aus Scherz, mit Vorsatz konnte man eine schwarze Kunstplatte mit einer andern Farbe abdrucken, und bei dem ewigen Streben der menschlichen Natur von der Abstraction, wie doch alle Monochromen angesehen werden können, zu der Wirklichkeit und also auch zu der farbigen Nachahmung der Oberflächen, war ein wiederholter theilweiser Abdruck derselben Platte, ein Druck mit mehreren Platten, ja das Mahlen auf die Platte, stufenweise ganz wohl zu denken.

Daß jedoch diese Art von Arbeit zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts noch nicht bekannt und üblich war, läßt sich daraus schließen, daß De la Hire in seinem sehr schönen und unterrichtenden Tractat über die praktische Mahlerei dieser bunten Drucke nicht erwähnt, ob er gleich sonst sehr ausführlich ist, und auch einiger ganz nahe verwandten Künste und Künsteleien gedenkt und uns mit dem Verfahren dabei bekannt macht.

Gegenwärtig haben wir zu unsern Zwecken zwei Männer anzuführen, welche sich besonders in der Epoche, bei der wir verweilen, in diesem Fache bemüht haben.

Le Blond.

Gebürtig von Frankfurt am Main, steht nicht bloß hier seines Namens wegen unter den Franzosen, sondern weil er sich in Frankreich und England thätig bewiesen.

Er versuchte erst, nach der Newtonischen Lehre, mit sieben Platten zu drucken; allein er bringt bei großer Beschwerlichkeit nur einen geringen Effect hervor. Er reducirt sie deßhalb auf drei und verharrt bei dieser Methode, ohne daß ihm jedoch seine Arbeit, die er mehrere Jahre fortsetzt, sonderlich Vortheil verschafft. Er legt seinen Druckbildern kein Clair-obscur, etwa durch eine schwarze Platte, zum Grunde; sondern seine Schwärze, sein Schatten, soll ihm da entstehen, wo bei'm Abdruck die drei Farben zusammentreffen. Man wirft ihm vor, daß seine Behandlung unvollkommen gewesen, und daß er deßhalb viel retouchiren müssen. Indeß scheint er der erste zu sein, der mit dieser Arbeit einiges Aufsehen erregt. Sein Programm, das er in London deßhalb herausgegeben, ist uns nicht zu Gesicht gekommen; es soll dunkel und abstrus geschrieben sein.

Gauthier.

Ein thätiger, rascher, etwas wilder, zwar talentvoller, aber doch mehr als billig zudringlicher und Aufsehen liebender Mann. Er studirte erst die Mahlerei, dann die Kupferstecherkunst, und kommt gleichfalls auf den Gedanken, mit drei farbigen Platten zu drucken, wobei er eine vierte, die das Clair-obscur leisten soll, zum Grunde legt. Er behauptet, seine Verfahrungsart sei eine ganz andre und bessere als die des Le Blond, mit welchem er über die Priorität in Streit geräth. Seine Myologie kommt 1746, die Anatomie des Hauptes und ein Theil der Nervenlehre 1748, in Paris heraus. Die Arbeit ist sehr verdienstvoll; allein es ist überaus schwer über das eigentliche Verfahren, welches er bei'm Druck dieser colorirten Tafeln angewendet, etwas Befriedigendes zu sagen. Dergleichen Dinge lassen sich nicht ganz mechanisch behandeln; und ob es gleich ausgemacht ist, daß er mit mehrern Platten gedruckt, so scheint es doch, daß er weniger als viere angewendet, daß auf die Clair-obscur-Platte stellenweise schon gemahlt worden, und daß sonst auch durch eine zärtere künstlerische Behandlung diese Abdrücke den Grad der Vollkommenheit erreicht haben, auf welchem wir sie sehen.

Indessen, da er auf dem praktischen und technischen Mahlerweg über die Farben zu denken genöthigt ist; so muß er freilich darauf kommen, daß man aus drei Farben alle die übrigen hervorbringen kann. Er faßt daher, wie Castel und andere, ein richtiges Aperçu gegen Newton und verfolgt es, indem er die prismatischen Versuche durcharbeitet.

Im November des Jahres 1749 trägt er der Akademie ein umständliches Memoire vor, worin er sowohl gegen Newton polemisirt, als auch das was er theoretisch für wahr hält niederlegt. Diese gelehrte Gesellschaft war nun schon so groß und mächtig, daß sie der Wissenschaft schaden konnte. Vorzügliche Mitglieder derselben, wie Nollet und Buffon, hatten sich der Newtonischen Lehre hingegeben. Gauthier's Zudringlichkeit mag höchst unbequem gewesen sein. Genug, sein Aufsatz ward nicht in die Memoiren der Akademie aufgenommen, ja man erwähnte desselben nicht einmal in der Geschichte der Verhandlungen. Wir hätten auch nichts davon erfahren, wäre uns nicht eine wunderliche lateinische Übersetzung desselben zu Handen gekommen, welche ein Pariser Chirurgus, Carl Nicolaus Jenty, London 1750 herausgegeben, unter dem Titel: *φωτωφυσις χροαγενεσις* De optice Errores Isaaci Newtonis Aurati Equitis demonstrans. Diese, wie der Titel, fehlerhafte, ungrammatische, incorrecte, überhaupt barbarische Übersetzung konnte freilich kein Glück machen, obgleich der Inhalt dieses

Werkchens sehr schätzenswerth, mit Einsicht und Scharfsinn concipirt und mit Lebhaftigkeit und Ordnung vorgetragen ist. Wir haben uns jedoch dabei nicht aufzuhalten, weil es eigentlich nur eine Art von Auszug aus dem größern Werke ist, von dem wir umständlicher handeln werden. Übrigens wollen wir nicht läugnen, daß wir fast durchgängig mit ihm einig sind, wenige Stellen ausgenommen, in welchen er uns verkünstelnd zu verfahren scheint.

Sein ausführliches Werk führt den Titel: Chroagénésie ou Génération des Couleurs, contre le système de Newton, à Paris 1750. 51. II Tomes in 8. Die Darstellung seiner Farbentheorie, so wie die Controvers gegen die Newtonische, gehen erst im zweiten Bande, Seite 49 an. Das Allgemeine von beiden findet sich Seite 60 bis 68. Von da an folgen umständliche antinewtonische Versuche.

1. Mit Pergamentblättchen vor der Öffnung in der dunkeln Kammer. Steigerung dadurch von Gelb auf Roth. (E. 170.)

2. Er entdeckt, daß der untere blaue Theil der Flamme nur blau erscheint, wenn sich Dunkel, nicht aber wenn ein Helles sich dahinter befindet. (E. 159.) Weil er aber das, was wir durch Trübe aussprechen, noch durch Licht ausspricht, so geht er von dieser Erfahrung nicht weiter; sie thut ihm genug, ob es gleich nur ein einzelner Fall ist.

3. Er hält fest darauf, daß bei prismatischen Versuchen die Farben nicht erscheinen als nur da, wo eine dunkle Fläche an eine helle gränzt; ferner daß diese durch Refraction gegen einander bewegt werden müssen, und erklärt daher ganz richtig, warum die perpendicularen Gränzen nicht gefärbt werden. (E. 197 ff.)

4. Weil er aber immer noch mit Strahlen zu thun hat, so kann er damit nicht fertig werden, warum das Bild an der Wand und das im Auge, bei gleicher Lage des brechenden Winkels, umgekehrt gefärbt sind. Er spricht von auf- und niedersteigenden Strahlen. Hätte er es unter der Formel des auf- und niedergerückten Bildes ausgesprochen, so war alles abgethan. Bei dieser Gelegenheit entwickelt er ganz richtig den ersten Versuch der Newtonischen Optik, auf die Weise, wie es auch von uns geschehen. (P. 34 ff.)

5. Ein Wasserprisma theilt er in der Mitte durch eine Wand, füllt die eine Hälfte mit einem schönen rothen, die andere mit einem schönen blauen Liquor, läßt durch jedes ein Sonnenbild durchfallen, und bemerkt dabei die Verruckung und Färbung. Es ist dieses ein sehr guter Versuch, der noch besonders unterrichtend werden kann, wenn man durch eine etwas größere Öffnung die Lichtscheibe halb auf die eine, halb auf die andere Seite fallen läßt; da sich denn nach der Refraction das wahre Verhältniß gar

schön ausspricht. Es versteht sich von selbst, daß man successiv mehrere Farben neben einander bringen kann.

Bei dieser Gelegenheit wird das zweite Experiment Newtons kritisirt und auf die Weise, wie wir auch gethan haben, gezeigt, daß man nur Hellblau zu nehmen habe, um das wahre Verhältniß der Sache einzusehen. (P. 47 ff.)

6. Versuch mit dem subjectiven Herunterrücken des objectiven Bildes, dessen Entfärbung und Umfärbung.

7. Versuch mit einem linsenförmigen Prisma, d. h. mit einem solchen dessen eine Seite convex ist. Wir sind nie dazu gelangt, mit einer solchen Vorrichtung zu operiren, und lassen daher diese Stelle auf sich beruhen.

8. Versuch gegen das sogenannte Experimentum Crucis. Wir glauben die Sache kürzer gefaßt zu haben. (P. 114 ff.)

9. Diese Nummer ist übersprungen.

10. In Gefolg von Nummer 8. Bei der Entwicklung des Experimentum Crucis scheint uns der Verfasser die verschiedene Incidenz allzusehr zu urgiren. Zwar ist etwas daran; aber die Eminenz des Phänomens wird dadurch nicht zum Vorschein gebracht.

11. Versuch gegen die Newtonische Behauptung gerichtet: die different refrangiblen Strahlen seien auch different reflexibel. Der Gedanke, das Spectrum

durch einen Planspiegel aufzufassen, und es nach allerlei Seiten hin zu werfen, unter solchen Winkeln und Bedingungen, daß eine diverse Reflexibilität sich darthun müßte, wenn sie existirte, ist lobenswerth. Man wende jedoch einen metallnen Spiegel an, damit keine Irrung durch die untere Fläche entstehe, und man wird, wie Gauthier, finden, daß die Farben des Spectrums nach ihrem Einfallswinkel zurückgeworfen werden und keineswegs eine diverse Reflexion erleiden. Bei dieser Gelegenheit gedenkt er des neunten Newtonischen Versuchs, den wir auf's genaueste analysirt (P. 196—203.), und ihm eine besondere Tafel, die achte, gewidmet haben. Der Verfasser sieht denselben an wie wir, so wie auch den zehnten.

12. Versuch gegen das erste Theorem des zweiten Theils des ersten Buchs der Optik, wo Newton behauptet: die Gränze des Lichtes und Schattens trage nichts zur Entstehung der prismatischen Farbe bei. Gauthier führt mit Recht über den mittleren weißen Theil der prismatischen Erscheinung eines großen Prismas seinen Finger oder einen Stab, und zeigt dadurch die bloß an der Gränze entstehenden Farben. Dabei erzählt er, daß die Newtonianer sich gegen dieses Phänomen dadurch retten wollen, daß sie behaupteten: erst am Finger gehe die Brechung vor. Man sieht, daß dieser Secte schon vor sechzig Jahren eben so unbedenklich war, Albernheiten zu sagen, wie am heutigen Tag.

13. Er bringt zu Bestätigung seiner Erklärung noch einen complicirten Versuch vor, dessen Werth wir andern zu prüfen überlassen.

14. Er läßt das Spectrum auf eine durchlöcherte Pappe fallen, so daß jede Farbe einzeln durchgeht. Hier, durch eine zweite Begränzung, ohne wiederholte Refraction, erscheinen die Farbenbildchen nach dem ersten Gesetz auf's neue gesäumt, und widerlegen die Lehre von Unveränderlichkeit der sogenannten homogenen Lichter. Der Verfasser gedenkt mit Ehren Mariotte's, der dieses Phänomen zuerst vor ihm beobachtete.

15. Er wendet hier abermals das Prisma mit der convexen Seite an, die mit einer Art von fein durchlöchertem siebartigen Deckel bedeckt ist, und bringt dadurch mannichfaltige Abwechselung der Erscheinung hervor, wodurch er seine Behauptungen begünstigt glaubt. Wir haben diesen Versuch nicht nachgebildet.

16. Verbindung der Linse und des Prismas, wodurch die Farben des Spectrums zum Weißen vereinigt werden sollen. Hiebei Versuch mit einem T, der an seinem Ort zu entwickeln ist.

Hiermit endigen sich die antinewtonischen Versuche.

Über Newtons Erklärung des Regenbogens.

Über die Nebensonnen, wobei die paroptischen Farben zur Sprache kommen.

Über die bleibenden Farben der Körper. Erst gegen die Erklärungsart Newtons; dann leitet der Verfasser Weiß und Schwarz ohngefähr wie Boyle ab. Das Blaue bringt er durch das Helle über dem Dunklen hervor; das Rothe umgekehrt, welches freilich nicht ganz so glücklich ist; das Gelbe auf eben die Weise und mit mehrerem Recht. Er beschreibt manche Versuche, um diese Lehre zu bestätigen. Der Kürze halben beziehen wir uns auf unsere Darstellung der Sache (E. 501 ff.)

Hierauf folgt die Erklärung seiner Kupfertafeln und zugleich eine Zurückweisung auf die Stellen des Werks, zu welchen sie eigentlich gehören.

Hätte er seiner Controvers, an welcher wir wenig auszusetzen finden, eine etwas ausführlichere Farbenlehre folgen lassen, und sich damit begnügt, ohne die ganze übrige Naturlehre umfassen zu wollen; so hätte er vielleicht mehr Wirkung hervorgebracht. Allein sein Fehler, wie der seiner Vorgänger, besteht darin, daß Newton, weil seine Farbenlehre unhaltbar befunden wird, auch in gar nichts Recht haben soll, daß man also unternimmt, auch alles Übrige was er geleistet, zu kritisiren, ja was noch schlimmer ist, ein eignes System dagegen aufzubauen, und sich etwas das viel über seine Kräfte geht anzumaßen.

In gedachtem Sinne hat leider Gauthier ein zweites Titelblatt seinem Buche vorgesetzt: Nouveau système de l'Univers, sous le titre de Chroa-génésie ou Critique des prétendues découvertes de Newton. Und so enthält denn der erste Theil nichts was sich auf Farbe bezieht, sondern behandelt die allgemeinsten physischen und damit verwandten metaphysischen Gegenstände, denen Gauthier, ob er sich gleich historisch genugsam mit ihnen bekannt gemacht, dennoch weder als Philosoph, noch als Naturforscher gewachsen sein mochte.

Erst am Schlusse des ersten Theils findet man etwas über die Geschichte der Farbenlehre. Der Anfang des zweiten gibt einen kurzen Abriß der im ersten verhandelten allgemeinen, physisch-metaphysischen Principien, von denen der Verfasser zuletzt auf das Licht übergeht, und um Newtonen auch in der Behandlung keinen Vorzug zu lassen, mit Definitionen und Axiomen gerüstet auftritt, sodann die Definitionen und Axiomen Newtons wiederholt; da denn erst auf der neunundvierzigsten Seite des zweiten Theils die Hauptsache wirklich zur Sprache kommt, die wir oben ausführlich ausgezogen haben.

Hiernach mag man erkennen, warum dem Verfasser nicht geglückt ist, Wirkung hervorzubringen. Seine Controvers, so wie seine theoretische Überzeugung hätte sich ganz isolirt darstellen lassen. Beide hatten mit Anziehen und Abstoßen, mit

Schwere und sonst dergleichen Allgemeinheiten gar nichts zu schaffen. Wollte er die Farbenlehre an die Physik überhaupt anschließen, so mußte er einen andern Weg einschlagen.

Außerdem begeht er noch einen Haupt- und Grundfehler, daß er mit Strahlen zu operiren glaubt, und also, wie seine Vorgänger, den Gegner ganz im Vortheil läßt. Auch sind seine Figuren nicht glücklich; es gilt von ihnen, was wir von den Rizzettischen gesagt haben. Newton hatte seine falsche Lehre symbolisch auszudrücken verstanden; seine Gegner wissen für das Wahre keine entschiedene Darstellung zu finden.

Von dem mannichfaltigen Verdruß den er ausgestanden, so wie von allerlei Argumentationen die er gegen die Schule geführt, gibt uns der leidenschaftliche Mann selbst Nachricht, in einer Art von physikalischem Journal, das er aber nicht weit geführt. Die drei Hefte, welche den ersten Band ausmachen und zu Paris 1752 herausgekommen, liegen vor uns und führen den Titel: Observations sur l'histoire naturelle, sur la physique et sur la peinture, avec des Planches imprimées en couleur. Sie enthalten ein wahres Quodlibet von Naturgeschichte und Naturlehre, jedoch, wie man gestehen muß, durchaus interessante Materien und Gegenstände. Sie sind auf bunte Tafeln gegründet, nach Art des großen anatomischen Werks.

In diesen Heften fehlt es nicht an verschiedenen Aufsätzen, seine Controvers mit Newton und der Newtonischen Schule betreffend. Er kann sich freilich dabei nur, wie wir auch gethan, immer wiederholen, sich verwundern und ärgern, da die Sache im Grunde so simpel ist, daß sie jedes verständige unbefangene Kind bald einsehen müßte. Wie aber die gelehrte und naturforschende Welt damals durch das Newtonische Spectrum benebelt gewesen, so daß sie sich gar nichts anderes daneben denken können, und wie ihnen die Natur dadurch zur Unnatur geworden, ist auch aus diesen Blättern höchst merkwürdig zu ersehen.

Nach allem diesem bleibt uns nichts übrig als nochmals zu bekennen und zu wiederholen, daß Gauthier unter denen, die sich mit der Sache beschäftigt, nach Rizzetti am weitesten gekommen, und daß wir ihm, in Absicht auf eine freiere Übersicht der Controvers sowohl als der an die Stelle zu setzenden naturgemäßen Lehre, gar manches schuldig geworden.

Zu der Zeit, als diesen tüchtigen Mann die französische Akademie unterdrückte, lag ich als ein Kind von einigen Monaten in der Wiege. Er, umgeben von so vielen Widersachern, die er nicht überwinden konnte, obgleich begünstigt und pensionirt vom Könige, sah sich um eine gewünschte Wirkung und eben so wie treffliche Vorgänger um seinen guten Ruf gebracht. Ich freue mich, sein Andenken, obgleich spät, zu reha=

bilitiren, seine Widersacher als die meinigen zu verfolgen und den von ihm, da er nicht durchdringen konnte, oft geäußerten Wunsch zu realisiren:

Exoriare aliquis nostris ex ossibus ultor.

Celestin Cominale.

Er war Professor der Philosophie bei dem königlichen Gymnasium zu Neapel. Von seinem Werke Anti-Newtonianismus kam daselbst der erste Theil 1754, der zweite 1756 in Quart heraus. Es ist eigentlich eine Bearbeitung des Gauthier'schen Werkes, welche wohlgerathen genannt werden kann.

Der Verfasser hat mehr Methode als sein Vorgänger: denn er widmet den ersten Theil gleich ohne Umschweife der Controvers gegen Newtons Farbenlehre, und den neu aufzustellenden theoretischen Ansichten. Er hat sich vollkommen von den Überzeugungen seines Vorgängers durchdrungen, und auch außerdem die Materie, sowohl theoretisch als praktisch, gut durchstudirt, so daß er das Werk wohl sein eigen nennen konnte. Der zweite Theil behandelt die übrigen physisch-metaphysischen Gegenstände, welche Gauthier in seinem ersten Buche abgehandelt hatte. Die Tafeln, welche sich alle auf den ersten Theil beziehen, stellen theils Newtonische, theils Gauthier'sche, theils eigene

Figuren vor. Im Ganzen ist es merkwürdig, daß Gauthier, der unter seinen Landsleuten keine Wirkung hervorbringen konnte, aus der Ferne sich eines so reinen Widerhalles zu erfreuen hatte.

Vielleicht geben uns diejenigen, welche mit der italiänischen Literatur bekannt sind, Nachricht von dem, was man über Cominale damals in seinem Vaterlande geurtheilt. Seine Wirkung konnte jedoch sich nicht weit erstrecken: denn die Newtonische Lehre war schon in die Jesuiten-Schulen aufgenommen. Le Sueur und Jacquier hatten die Newtonischen Schriften schon mit einem durchgehenden Commentar versehen, und so war dem Anti-Newtonianism Rom so wie die übrige gelehrte Welt verschlossen, und die Flamme der Wahrheit, die sich wieder hervorthun wollte, abermals mit Schulasche zugedeckt.

Wir verlassen nunmehr Frankreich und das Ausland und wenden den Blick gegen das Vaterland.

Deutsche
Große und thätige Welt.

Wir setzen diese Rubrik hieher, nicht um sie auszufüllen, sondern nur anzudeuten, daß an diesem Platze eine ganz interessante Abhandlung stehen könnte.

Die deutschen Höfe hatten schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts viele Verdienste um die Wissenschaften. Sowohl Fürsten als Fürstinnen waren aufgeregt, begünstigten gelehrte Männer, und suchten sich selbst zu unterrichten.

Johann Wilhelm, Churfürst von der Pfalz, nahm 1704 Hartsoekern in seine Dienste. Dieser hatte schon in seinem Essay de Dioptrique die diverse Refrangibilität anerkannt, doch auf seine Weise erklärt, und sie den verschiedenen Geschwindigkeiten der farbigen Strahlen zugeschrieben.

Was der Cassel'sche Hof, was die Höfe Niederdeutschlands gethan, und wie fern auch die Newtonische Lehre zur Sprache gekommen, und Gunst erhalten, wird in der Folge zu untersuchen sein. Nur eins können wir anführen, daß Professor Hamberger 1743 nach Gotha berufen wird, um die Newtonischen Versuche, welche die allgemeine Aufmerksamkeit erregt, bei Hofe vorzuzeigen. Wahrscheinlich hat man das Zimmer recht dunkel gemacht, durch das foramen exiguum im Fensterladen erst den sogenannten Strahl hereingelassen, das fertige prismatische Bild an der Wand gezeigt, mit einem durchlöcherten Bleche die einzelnen Farben dargestellt, und durch eine zweite ungleiche Verrückung, durch das sogenannte Experimentum Crucis, auf der Stelle die höchsten Herrschaften und den sämmtlichen Hof überzeugt; so daß Hamberger triumphirend zur Akademie zurückkehren konnte.

Deutsche Gelehrte Welt.

Um die Thätigkeit derselben und was sie in dieser Sache gewirkt, kennen zu lernen, haben wir uns vorzüglich auf Akademien umzusehen. Was und wie es gelehrt worden, davon geben uns die Compendien am besten und kürzesten Nachricht.

Jeder der ein Lehrbuch schreibt, das sich auf eine Erfahrungswissenschaft bezieht, ist im Falle eben so oft Irrthümer als Wahrheiten aufzuzeichnen: denn er kann viele Versuche nicht selbst machen, er muß sich auf anderer Treu und Glauben verlassen und oft das Wahrscheinliche statt des Wahren aufnehmen. Deßwegen sind die Compendien Monumente der Zeit, in welcher die Data gesammelt wurden. Deßwegen müssen sie auch oft erneuert und umgeschrieben werden. Aber indem sie neue Entdeckungen geschwind aufnehmen und einige Capitel dadurch verbessern, so erhalten sie in andern falsche Versuche und unrichtige Schlußfolgen desto länger.

Wenn nun der Compendienschreiber gewöhnlich das benutzt, was er schon völlig fertig vor sich findet, so war die Boylische Bemühung viele Farben-Phänomene zusammenzustellen und gewissermaßen zu erklären, solchen Männern sehr angenehm, und man findet

auch noch bis über das erste Viertel des achtzehnten Jahrhunderts diese Methode herrschen, bis sie endlich von der Newtonischen Lehre völlig verdrängt wird.

Wir wollen die Compendien, die uns bekannt geworden, besonders die deutschen, welche bei Mehrheit der Universitäten, zu einer größern Anzahl als in andern Ländern anwuchsen, kürzlich anzeigen, und das hieher Gehörige mit wenigem ausziehn.

Physica oder Naturwissenschaft durch Scheuchzer, erste Ausgabe 1703.

Ein würdiger, wohlgesinnter, fleißiger und unterrichteter Mann bringt in diesem Werke meistens die Geschichte der Meinungen mit vor, und geht von der Metaphysik seiner Zeit zur Physik über. Die Farbenlehre überliefert er nach Boyle, Hooke und Descartes. In der zweiten Ausgabe von 1711 fügt er ein besonderes Capitel bei, worin er die Newtonische Lehre nach Anleitung der Optik genau und umständlich vorträgt, so wie er auch die Kupfertafeln nachstechen läßt. Die Newtonische Lehre steht, wie eine unverarbeitete Masse, gleichsam nur literarisch da; man sieht nicht, daß er irgend ein Experiment mit Augen gesehen, oder über die Sachen gedacht habe.

Hermann Friedrich Teichmeyer. Amoenitates, Jena 1712. Hält sich noch an Hooke und Boyle. Man findet keine Newtonische Spur.

Deutsche Physik durch Theodor Hersfeld, 1714. Der wahre Name ist Conrad Mel. Ein pedantisches

philisterhaftes Werk. Die Farbenerscheinungen bringt er confus und ungeschickt genug hervor. Er will die Farben der Körper aus der verschiedenen Art ihrer Theile herleiten, so wie aus den von ihnen wunderlich zurückgeworfenen Lichtstrahlen. Die Newtonische Lehre scheint er gar nicht zu kennen.

Martin Gotthelf Löscher. Physica experimentalis, Wittenberg 1715. Scheint ein Schüler von Teichmeyern zu sein, wenigstens sind die Phänomene beinahe eben dieselben, sowie auch die Erklärung.

Bei ihm ist color, tertia affectio specialis corporum naturalium, seu ea lucis in poris ac superficiebus corporum modificatio, quae eadem nobis sistit colorata et diverso colore praedita. Man erkennt hier Boylen; Newtons wird nicht erwähnt.

Johannes Wenceslaus Caschubius. Elementa Physicae, Jena 1718. Hier fängt schon der Refrain an, den man künftig immerfort hört: si per foramen rotundum etc.

Er thut die apparenten und körperlichen Farben in ein paar Paragraphen nach Newtonischer Art ab.

Vernünftige Gedanken von den Wirkungen der Natur, von Christian Wolff 1723. Der Verfasser beweis't die Lehre von der Heterogeneität des Lichtes a priori.

Julius Bernhard von Rohr. Physikalische Bibliothek, Leipzig 1724. Seine Literatur ist sehr mager; mit Newton mag er nichts zu thun haben, weil er

lieber künstliche und mechanische Zusammensetzungen, als mühsame Ausrechnungen befördert wünscht.

Johann Matthäus Barth. Physica generalior, Regensburg 1724. Ein Geistlicher und wohldenkender Mann, der dem Aberglauben entgegen arbeitet, und sich daher mit Naturlehre abgibt, doch nicht sowohl selbst versucht, als das was andre geleistet zusammenstellt. Im Paragraphen von den Farben folgt er Boylen, gedenkt der Lehre Newtons, läßt sich aber nicht darauf ein, und hat folgende merkwürdige Stelle: „Es hat mich Herr Baier, Professor Theologiae zu Altorf, einst im Discours versichert, daß er in dergleichen Versuchen (den Newtonischen nämlich, von denen eben die Rede ist) betrügliche Umstände gefunden, welche er publicirt wünschte."

Dieses ist die erste Spur die ich finde, daß ein Deutscher gegen die Newtonische Lehre einigen Zweifel erregt. Ferner gedenkt Barth dessen, was Mariotte derselben entgegengesetzt.

Johann Friedrich Wucherer. Institutiones philosophiae naturalis eclecticae, Jena 1725. Vom 238. § an. Die Farbe sei nichts Reelles. Das Reelle sei, was existire, wenn es auch niemand dächte; aber es gebe keinen Schmerz, wenn ihn niemand fühlte. Darin kämen alle neueren Physiker überein. Wenn das Licht weggenommen ist, sieht man alles schwarz. Blinde können Farben fühlen, z. B. Boylens Vermaasen. Finch Tractatus de coloribus. Schmidii

dissertatio: Caecus de colore judicans. Sturm führt ein Exempel an, daß ein Blinder die verschiedenen Farben riechen konnte. vid. illius physicam hypotheticam. Die Farben kommen also von der Verschiedenheit der Oberfläche der Körper her, et hinc pendente reflexione, refractione, infractione, collectione, dissipatione radiorum solarium. Gründe die Boyle angibt. Bei verändertem Licht verändern sich die Farben. So auch bei veränderter Oberfläche, wie auch durch veränderte Lage. Hier bringt er nicht sehr glücklich die Regentropfen und das Prisma vor. Nachdem er seine Lehre auf die verschiedenen Farben angewendet, fährt er fort: Haec equidem non sine ratione dicuntur et ad colores supra dictos non sine specie veri accommodantur. At vero ad specialia ubi descendimus, difficultates omnino tales occurrunt, quibus solvendis spes ulla vix superest.

Er citirt Hamelius de corporum affectionibus, Weidlerus in Explicatione nova Experimentorum Newtonianorum. Er kennt Newtons Lehre, nimmt aber keine Notiz davon.

Hermann Friedrich Teichmeyer. Elementa Philosophiae naturalis, Jena 1733. Eine neue Auflage seines frühern Compendiums. Sein Vortrag ist noch immer der alte.

Georg Erhard Hamberger. Elementa physices, Jena 1735. Auf der 339. Seite beruft er sich auf Wolff, daß dieser die Heterogenität des

Lichts a priori bewiesen habe und verweiset auf ihn.

Er führt einen gewissen Complex der Newtonischen Versuche an, und beginnt mit dem bekannten Liede: sit igitur conclave tenebrosum et admittatur per exiguum foramen radius lucis. Übrigens sind seine Figuren von den Newtonischen copirt und es findet sich keine Spur, daß er über die Sache nachgedacht, oder kritisch experimentirt habe.

Samuel Christ. Hollmann. Physica. Introductionis in universam Philosophiam Tom. II. Göttingen 1737. § 147. Non id enim, quod rubicundum, flavum, caeruleum etc. appellamus, in rebus ipsis extra nos positis, sed in nostris solum perceptionibus, immo certa tantummodo perceptionum nostrarum modificatio est, a sola diversa lucis modificatione in nobis solum oriunda.

Er verwirft daher die alte Eintheilung in reales und apparentes. Trägt die Newtonische Lehre bündig, doch mehr überredend, als entscheidend, vor.

Die Note zum 150. § enthält zur Geschichte der Theorie sehr brauchbare Allegate, woraus man sieht, daß er die Entstehung der Lehre sowohl als die Controversen dagegen recht gut kennt, nicht weniger den Beifall den sie erhalten. Aus dem Tone des Vortrags im Texte bemerkt man, daß er sein Urtheil in suspenso halten will.

Johann Heinrich Winkler. Institutiones mathematico-physicae. 1738. § 1112 erwähnt er der Newtonischen Lehre im Vorbeigehen, bei Gelegenheit der undeutlichen Bilder durch die Linsen: praeterea Newtonus observavit, radium unum per refractionem in plures diversi coloris dispesci, qui cum catheto refractionis diversos angulos efficiunt.

Samuel Christ. Hollmann. Primae physicae experimentalis lineae, Göttingen 1742. Die Newtonische Lehre laconisch, jedoch noch mit videtur vorgetragen. In den Ausgaben von 1749, 1753, 1765 laconisch und ganz entschieden.

Vernünftige Gedanken von Christian Wolff, fünfte Ausgabe von 1746. Im ersten Theile, § 129, erklärt er die Farbenerscheinung an den Körpern ganz nach Newtonischer Manier und beruft sich auf den zweiten Theil seiner Experimenta.

Johann Andreas Segner. Einleitung in die Naturlehre, erste Auflage 1746, zweite Göttingen 1754, trägt die Newtonischen Versuche so wie die Theorie kurz vor. Seine Figuren sind nach Newton copirt. Es zeigt sich keine Spur, daß er die Phänomene selbst gesehen.

Johann Wolfgang Krafft. Praelectiones in Physicam theoreticam, Tübingen 1750. Er folgte, wie er selbst sagt, dem Musschenbroek, läßt die Lehre von den Farben ganz aus und verweis't auf einen optischen Tractat, pag. 267.

Andreas Gordon. Physicae experimentalis elementa, Erfurt 1751. Ein Benedictiner im Schottenkloster zu Erfurt, ein sehr fleißiger Mann voller Kenntnisse. Man sieht, daß in katholischen Schulen man damals noch mit der Scholastik zu streiten hatte.

Im 1220. § sind ihm die Farben auch Körper, die sich vom Licht herschreiben. Sein Vortrag der Newtonischen Lehre ist ein wenig confus; seine Figuren sind, wie die der ganzen Schule, falsch und märchenhaft.

Die chemischen Experimente trägt er zuletzt vor und schließt: quae omnia pulchra quidem, suis tamen haud carent difficultatibus.

Johanne Charlotte Zieglerin. Grundriß einer Naturlehre für Frauenzimmer, Halle 1751. p. 424 trägt sie die hergebrachte Lehre vor und verweis't ihre Leserinnen auf Algarotti.

Johann Peter Eberhard. Erste Gründe der Naturlehre, Halle 1753. Die Newtonische Theorie, doch mit einiger Modification, die er schon in einer kleinen Schrift angegeben. Im 387. § fängt er den ganzen Vortrag mit dem bekannten Refrain an: Man lasse durch eine kleine runde Öffnung ꝛc. Seine Figuren sind klein, schlecht und wie alle aus dieser Schule, nicht nach dem Phänomen, sondern nach der Hypothese gebildet.

In seiner Sammlung der ausgemachten Wahrheiten der Naturlehre 1755 setzt er, wie natürlich, die

Newtonische Theorie auch unter die ausgemachten Wahrheiten.

Man sei darüber einig, daß die Sonnenstrahlen nicht gleich stark gebrochen werden.

Er bringt etwas von der Geschichte der Farbenlehre bei und citirt wegen des Beifalls den Newton fast überall gefunden, die Schriften mehrerer Naturforscher.

„Es hat zwar der bekannte Pater Castel Einwürfe dagegen gemacht, die aber auf solche Versuche gegründet waren, bei welchen der gute Franzose keine mathematische Accuratesse bewiesen."

(Welche wunderlichen Redensarten! als wenn es keine andere Accuratesse gäbe als die mathematische.)

„Man sieht aus den Miscell. curios. p. 115, daß man auch schon damals in Paris Newtons Theorie angegriffen, welches aber aus einem Mißverständniß geschehen."

Florian Dalham. Institutiones physicae, Wien 1753. Ein Geistlicher, bringt etwas weniges von der Geschichte der Farbenlehre vor; dann intonirt er: radius solis per foramen A. Mit den Einwürfen ist er bald fertig, dann folgen einige chemische Experimente.

Emanuel Swedenborg. Prodromus Principiorum rerum naturalium, Hildburghausen 1754. p. 137. Wie er durch diese ganze Schrift die Körper aus Kugeln verschiedener Größe und Art, aus Kreisen und Kränzen

und deren Interstitien auf's wunderlichste zusammensetzt, ebenso macht er es mit der Transparenz, dem Weißen, Rothen und Gelben. Alles sei transparent seinen kleinsten Theilen nach: Albedo; si anguli reflexionis varie confundantur in particulis transparentibus, albedinem oriri. Rubedo; si superficies particularum varii generis particulis variegetur, oriri rubedinem. Flavedo; si albedo mixta sit cum rubedine, flavedinem oriri.

Jacob Friedrich Malers Physik, Carlsruhe 1767. pag. 225. Kurz und schlechtweg Newtons Lehre.

Bernhard Grant. Praelectiones encyclopaedicae in physicam experimentalem, Erfurt 1770. p. 47. Newtons Lehre schlechtweg und kurz.

Johann Christian Polycarp Erxleben. Anfangsgründe der Naturlehre, 1772. „Wenn man durch ein kleines rundes Loch" ꝛc. Er trägt übrigens die Newtonische und Eulersche Lehre in der bösen, halb historischen, halb didaktischen Manier vor, die sich nicht compromittiren mag und immer noch eine Hinterthüre findet, wenn die Lehre auch falsch befunden würde.

Schmahlings Naturlehre für Schulen, Göttingen und Gotha 1774. pag. 8. Das gewöhnliche Stoßgebet.

Johann Lorenz Böckmanns Naturlehre, Carlsruhe 1775. p. 321. Das alte Lied: „Man lasse durch eine mittelmäßige runde Öffnung" ꝛc.

Matthias Gablers Naturlehre, drei Theile, München 1778, p. 319 item: „Man lasse einen Lichtstrahl“ ꝛc. p. 323 läßt er sich in Controvers ein, glaubt aber wie die Schule überhaupt viel zu geschwind mit dem Gegner fertig zu werden. Einwand eines Anti-Newtonianers oder eigentlich Anti-Eulerianers von den Trabanten des Jupiter hergenommen. Auch Herr Gabler fertigt Mariotten und Rizzetti'n leicht ab.

Wenceslaus Johann Gustav Karsten. Naturlehre, 1781. Erst wie gewöhnlich die Lehre von der Brechung für sich; dann § 390 „mit der Strahlenbrechung ist noch ein Erfolg verbunden“ ꝛc. Merkwürdig ist, daß der Verfasser seine Ausdrücke behutsamer als hundert andre stellt, z. E. „der Erfolg läßt sich am besten erklären, wenn man mit Herrn Newton annimmt“ ꝛc. „wenn es wahr ist, daß rothes Licht am wenigsten brechbar ist“ ꝛc.

C. G. Kratzenstein. Vorlesungen über die Experimentalphysik, Kopenhagen 1782. p. 134. „Das weiße Licht besteht nach Newton aus sieben Hauptfarben“ ꝛc.

Johann Daniel Titius. Physicae experimentalis elementa, Lipsiae 1782. § 111. Der Radius solaris, dann aber zwei Prismen, man weiß nicht warum: denn das Experimentum Crucis ist es nicht. Auch dieser macht einen Sprung: patet ex hoc experimento diversam radiorum solarium refrangibilitatem etc. Dann einige Folgerungen und etwas weniges Chemisches.

W. J. G. Karsten. Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur, Halle 1783. § 101 und folgende, ohngefähr in dem Sinne, wie in seiner Naturlehre.

Johann Philipp Hobert. Grundriß der Naturlehre, 1789. § 221. Lichtstrahl, enge Öffnung, verfinstertes Zimmer ꝛc. wie so viele andre, hinter der ganzen Heerde drein.

Anton Bruchhausen. Institutiones physicae, übersetzt von Bergmann, Mainz 1790. Sonnenstrahl, kleine Öffnung und sogar Lichtfäden.

Johann Baptista Horvath. Elementa physicae, Budae 1790. Die alte Leier. Stamina lucis, colore immutabili praedita.

Matthäus Pankl. Compendium institutionum physicarum Pars I. Posoniae 1793. p. 160, cap. 3. de lucis heterogeneitate. Veteribus lumen simplicissima et homogenea substantia fuit. Newtonus heterogeneam esse extra omnem dubitationem posuit.

A. W. Hauch. Anfangsgründe der Experimentalphysik, aus dem Dänischen von Tobiesen. Schleswig 1795. 1. Theil § 286. Das hergebrachte Lied wird abgeorgelt.

Wir sind bei dieser Anzeige der Compendien weit über die Epoche hinausgegangen in der wir uns gegenwärtig befinden, und haben die Recension solcher Schriften bis gegen das Ende des achtzehnten vorigen

Jahrhunderts fortgesetzt, indem wir auf diese Wiederholungen und Nachbetereien nicht wieder zurückzukehren wünschten.

Akademie Göttingen.

Es ist interessant zu sehen, durch welche Reihe von Personen auf einer besuchten Akademie die Newtonische Lehre fortgepflanzt worden. Ein Göttinger Professor hatte ohnehin, bei der nahen Verwandtschaft mit England, keine Ursache, eine Meinung näher zu prüfen, welche schon durchgängig angenommen war, und so wird sie denn auch bis auf den heutigen Tag noch dort so gut als auf andern Akademien gelehrt.

Hollmann, 1736, lies't Physik als einen Theil des philosophischen Cursus. Seine Institutiones werden 1738 gedruckt. Er lies't weitläufige Experimentalphysik, nachher dieselbe zusammengezogener. Fährt damit nach Abgang Segners fort bis gegen 1775; stirbt 1788, nachdem er schon mehrere Jahre der Physik, und später den übrigen Vorlesungen sich entzogen.

Segner, 1736, lies't Physik über Hamberger, Wolff, Musschenbroek, nach Dictaten, von 1744 an; sodann über seine Anfangsgründe, von 1746 bis zu seinem Abgang 1754.

Kästner lies't 1759 Physik nach Winkler, später nach Eberhards ersten Gründen der Naturlehre. Er hat als Mathematiker den besondern Tick, die Physiker anzufeinden.

Meister lies't Perspective und Optik.

Erxleben, Professor extraordinarius seit 1770. Erste Ausgabe seines Compendii 1772; stirbt 1777.

Lichtenberg, Professor extraordinarius seit 1770. Anfangs viel abwesend und mit mathematicis beschäftigt, lies't von 1778 an über Erxleben und gibt sieben vermehrte Auflagen heraus.

Mayer, nach Lichtenbergs Tod, stimmt in einem neuen Compendium das alte Lied an.

Nachlese.

Smith und Martin, Engländer, bringen die Lehre Newtons im Auszuge in ihre Lehrbücher.

Le Sueur und Jacquier, geistliche Väter zu Rom, commentiren Newtons Werke und verbreiten seine Lehre.

Encyklopädisten. Da ein Lexikon so wie ein Compendium einer Erfahrungswissenschaft, eigentlich nur eine Sammlung des cursirenden Wahren und Falschen ist; so wird man auch von dieser Gesellschaft nichts weiter erwarten. Man konnte ihr nicht zu-

muthen, daß sie jede Wissenschaft sollte neu durcharbeiten lassen. Und so haben sie denn auch die alte Confession mit Ernst und Vollständigkeit dergestalt abgelegt, daß sie vor den sämmtlichen Glaubensgenossen mit Ehren bestehen können. Die Artikel, unter welchen solches aufzusuchen, verstehen sich von selbst.

Montucla. In der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts hatten sich, wie wir wissen, die Formeln und Redensarten völlig ausgebildet, welche man zu Gunsten Newtons und zu Ungunsten seiner Gegner wiederholte und einander nachsagte. In Montucla's Histoire des mathématiques, Paris 1758, findet man auch nichts anders. Nicht allein Auswärtige, wie Rizzetti, behalten Unrecht, sondern es geschieht auch Franzosen, Mariotten, Castel, Dufay, von dem Franzosen Unrecht. Da sich diese so sehr auf Ehre haltende Nation gegen das einmal eingewurzelte Vorurtheil nicht wieder erholen konnte; so wird man ja wohl andern, nicht so lebhaften, und nicht so eigenwilligen Völkern verzeihen, wenn sie auch bei dem einmal Angenommenen ruhig verharrten.

Tobias Mayer.

De affinitate colorum commentatio, lecta in conventu publico, Gottingae 1758, in den kleinen, nach dessen Tod, von Lichtenberg herausgegebenen Schriften.

Der Newtonische Wortkram wurde nunmehr von allen deutschen Kathedern ausgeboten. Man freute sich die Urfarben aus dem Licht hervorgelockt zu haben; es sollten ihrer unzählige sein. Diese ersten, homogenen, einfachen Farben hatten aber die wunderliche Eigenschaft, daß ein großer Theil derselben von den zusammengesetzten nicht zu unterscheiden war.

Betrachtete man jedoch das sogenannte Spectrum genauer, so konnte nicht verborgen bleiben, daß theils der Natur der Sache nach, theils der Bequemlichkeit des Vortrags wegen, sich diese unendlichen Farben auf eine geringere Zahl reduciren ließen. Man nahm ihrer fünf an, oder sieben. Weil aber das höchste, im völligen Gleichgewicht stehende Roth dem prismatischen Farbenbild abging: so fehlte auch hier die sechste oder die achte Farbe; das Ganze blieb unvollständig und die Sache confus.

Alle diejenigen, die von der Mahlerei und Färberei an die Farbenlehre herantraten, fanden dagegen, wie uns die Geschichte umständlich unterrichtet, naturgemäß und bequem, nur drei Grundfarben anzu-

nehmen. Dieses hatte schon Boyle im zwölften Experiment des dritten Theils seines bekannten Werks kurz und bündig ausgesprochen, und den Mahlern das Recht ertheilt, nur drei primäre Farben zu statuiren: weil man denn doch wohl diejenigen so nennen dürfe, die aus keinen andern entspringen, alle übrigen aber erzeugen.

In diesem Sinne ist denn auch Mayers Aufsatz geschrieben. Es herrscht darin der gerade gesunde Menschenverstand. Er operirt zwar mit Pigmenten, wählt aber unter ihnen diejenigen aus, die er als Repräsentanten jener durch den Begriff bestimmten einfachen Farben ansehen darf. Durch Combination und Berechnung will er nun die möglichen, unterscheidbaren Zusammensetzungen ausmitteln.

Allein, weil er atomistisch zu Werke geht, so ist seine Behandlung keineswegs zulänglich. Die einfachen, die Grundfarben, mögen dem Verstande bestimmbar sein, aber wo sollen sie in der Erfahrung als Körper aufgefunden werden? Jedes Pigment hat seine besondern Eigenschaften und verhält sich, sowohl färbend als körperlich, gegen die übrigen, nicht als ein Allgemeines, sondern als ein Specifisches. Ferner entsteht die Frage: soll man die Pigmente nach Maß, oder nach Gewicht zusammenbringen? Beides kann hier nicht frommen. Alle Mischung der Pigmente zu mahlerischen Zwecken ist empirisch-ästhetisch, und hängt von Kenntniß der unterliegenden Körper und von

dem zarten Gefühle des Auges ab. Hier, wie in allen Künsten, gilt ein geistreiches, incalculables Eingreifen in die Erfahrung.

Noch manches wäre hier beizubringen, doch wird es demjenigen, der unserm Vortrage bisher aufmerksam gefolgt ist, gewiß gegenwärtig sein. Wir geben daher, ohne weiteres, die Summe des Mayerischen Aufsatzes nach seiner Paragraphen-Zahl.

1. Es seien nur drei einfache primitive Farben, aus denen durch Mischung die übrigen entstehen.

2. Schwarz und Weiß sei nicht unter die Farben zu rechnen, hingegen dem Licht und der Finsterniß zu vergleichen.

3. Die secundären Farben seien gemischt aus zwei oder drei einfachen.

4. Mischung von Roth und Gelb.

5. Mischung von Gelb und Blau.

6. Mischung von Roth und Blau.

7. Weitere Ausführung.

8. Mischung der drei Farben in verschiedenen Proportionen.

9. Weiß und Schwarz zu den Farben gemischt, macht sie nur heller oder dunkler. Die drei Urfarben, in gehörigem Maße zusammengemischt, machen Grau, so wie jene beide.

10. Von chemischen Mischungen ist nicht die Rede. Die Versuche zu dem gegenwärtigen Zweck sind mit

trocknen Pulvern anzustellen, die auf einander nicht weiter einwirken.

11. Die Portion der einer andern zuzumischenden Farbe muß nicht zu klein sein, sonst ist das Resultat nicht bestimmbar.

12. Man kann zwölf Theile einer jeden Farbe festsetzen, bezüglich auf Musik und Architektur, welche auch nur so viel Theile für sensibel halten.

13. Bezeichnung mit Buchstaben und Zahlen.

14. Durch gemeinsame Faktoren multiplicirt oder dividirt, ändert sich das Resultat nicht.

15. Die einfachen Farben werden erst zu zwei, dann zu drei, zwölfmal combinirt.

16. Durch weitere Operation entstehen einundneunzig Veränderungen,

17. die in einem Dreieck aufgestellt werden können.

18. Die Felder dieses Dreiecks sollen nun nach ihren Zahlbezeichnungen colorirt werden. Dieß soll durch einen Mahler geschehen. Dadurch wird also das Fundament der Sache dem Auge, dem Gefühl des Künstlers überlassen.

19. Ein Pigment stelle die Farbe nicht rein dar. Dieses ist freilich ganz natürlich, weil sie an irgend einem Körper besonders bedingt wird. Die reine Farbe ist eine bloße Abstraction, die wohl manchmal, aber selten zur Wirklichkeit kommt. So nimmt Mayer z. B. den Zinnober als ein vollkommenes Roth an, der doch durchaus einen gelben Schein mit sich führt.

20. Vier Pigmente werden angegeben mit ihren Buchstaben und Ziffern des Dreiecks. Nun wird berechnet, welche Farbe aus diesen Pigmenten entstehen soll. Diese Pigmente müssen also doch erst mit den Feldern des Dreiecks verglichen werden, und wer vergleicht sie, als ein geübtes Auge? und wer wird die zusammengesetzte Farbe mit der durch das Zeichen des Resultats der Berechnung angegebenen Farbe vergleichen?

21. Die Aufgabe wird umgekehrt. Man verlangt eine gewisse Farbe: wie viel Theile der übrigen sollen dazu genommen werden?

22. Mehr als drei Pigmente dürfe man nicht annehmen, sonst werde die Aufgabe unbestimmt.

23. Mischung der vollkommenen, gehörig beleuchteten, mit Licht versehenen Farben mit Weiß,

24. wodurch sie heller werden, und zugleich unkenntlicher, d. i. weniger unterscheidbar. Des Weißen werden auch zwölf Theile angenommen, und so entstehen dreihundert vierundsechzig Farben. Diese Zahl deutet auf eine Pyramidal-Fläche, deren je eine Seite zwölf enthält.

25. Dieselbige Operation mit Schwarz.

26. Vollkommene Farben sollen immer etwas Weiß oder Licht bei sich haben.

27. Weitere Ausführung.

28. Schwarz betrachtet als die Privation des Weißen.

29. Sämmtliche auf diesem Wege hervorgebrachten Farben belaufen sich auf achthundert neunzehn.

30. Schlußbetrachtung über diese bestimmte große Mannichfaltigkeit und über die noch weit größere der verschiedenen Abstufungen, die dazwischen liegen.

Mayer hatte, wie natürlich war, seine Unzufriedenheit mit der Newtonischen Terminologie zu erkennen gegeben. Dieses zog ihm nicht den besten Willen seiner Collegen und der gelehrten Welt überhaupt zu. Schon in der Vorlesung selbst machte Röderer eine unbedeutende und unrichtige Bemerkung, welche aber begierig aufgefaßt und durch Kästnern fortgepflanzt wurde. Was dieser, und nachher Erxleben, Lichtenberg, Johann Tobias Mayer, Mollweide und andere, wenn die Sache zur Sprache kam, für Sandweben über diesen Gegenstand hingetrieben und ihn damit zugedeckt, wäre allzu umständlich aus einander zu setzen. Der besser Unterrichtete wird es künftig selbst leisten können.

Joh. Hein. Lambert.

Beschreibung einer mit dem Calauischen Wachse ausgemahlten Farbenpyramide. Berlin 1772 in 4.

Der Mayerischen Abhandlung war eine colorirte Tafel beigefügt, welche die Farbenmischung und Abstufung in einem Dreieck, freilich sehr unzulänglich,

vorstellt. Dieser Darstellung mehr Ausdehnung und Vielseitigkeit zu geben, wählte man später die körperliche Pyramide. Die Calauische Arbeit und die Lambertische Erklärung ist gegenwärtig nicht vor uns; doch läßt sich leicht denken, was dadurch geleistet worden. Ganz neuerlich hat Philipp Otto Runge, von dessen schönen Einsichten in die Farbenlehre, von der mahlerischen Seite her, wir schon früher ein Zeugniß abgelegt, die Abstufungen der Farben und ihr Abschattiren gegen Hell und Dunkel auf einer Kugel dargestellt, und wie wir glauben, diese Art von Bemühungen völlig abgeschlossen.

Lamberts Photometrie berühren wir hier nur in sofern, als wir uns nicht erinnern, daß er, bei Messung der verschiedenen Lichtstärken, jene Farbenerscheinungen gewahr geworden, welche doch bei dieser Gelegenheit so leicht entspringen, wie vor ihm Bouguer und nach ihm Rumford wohl bemerkt. Sie sind theils physisch, indem sie aus der Mäßigung des Lichtes entspringen, theils physiologisch, in sofern sie sich an die farbigen Schatten anschließen.

Carl Scherffer.

Abhandlung von den zufälligen Farben. Wien 1765.

Bouguer und Buffon hatten, bei Gelegenheit des abklingenden Bildes im Auge und der farbigen Schatten, diese, wie es schien, unwesentlichen Farben, denen wir jedoch unter der Rubrik der physiologischen den ersten Platz zugestanden, zur Sprache gebracht und sie zufällig genannt, weil es noch nicht gelungen war, ihre Gesetzmäßigkeit anzuerkennen.

Scherffer, ein Priester der Gesellschaft Jesu, beschäftigte sich mit diesen Erscheinungen und vermannichfaltigte die Versuche, wobei er sich als einen scharfsinnigen und redlichen Beobachter zeigt. Da er jedoch der Lehre Newtons zugethan ist, so sucht er die Phänomene nach derselben zu erklären, oder vielmehr sie ihr anzupassen. Die Umkehrung eines hellen Bildes im Auge in ein dunkles, eines dunklen in ein helles, nach verschiedenen gegebenen Bedingungen, (E. 15 ff.) erklärte man, wie am angeführten Orte ersichtlich ist. Nun schlug Pater Scherffer zu Erklärung der farbig mit einander abwechselnden Erscheinungen folgenden Weg ein.

Er legt jenen mangelhaften Newtonischen Farbenkreis (P. 592—94) zum Grunde, dessen Zusammen-

mischung Weiß geben soll. Dann fragt er, was für eine Farbe z. B. entstehen würde, wenn man aus diesem Kreise das Grün hinwegnähme? Nun fängt er an zu rechnen, zu operiren, Schwerpuncte zu suchen, und findet, daß ein Violett entstehen müsse, welches zwar, wie er selbst sagt, in der Erfahrung nicht entsteht, wohl aber ein Roth, das er dann eben auch gelten läßt.

Nun soll das Auge, wenn es von den grünen Strahlen afficirt worden, der grüne Gegenstand aber weggehoben wird, sich in einer Art von Nothwendigkeit befinden, von dem Resultat der sämmtlichen übrigen Strahlen afficirt zu werden.

Da nun aber diese Resultate niemals rein zutreffen — und wie wäre es auch möglich, indem das vollkommene Roth, welches eigentlich der Gegensatz des Grünen ist, jenem Kreise fehlt! — so muß der gute Pater auch in die Hetmans-Manier fallen, worin ihm denn freilich sein Herr und Meister weidlich vorgegangen, so daß er Ausflüchte, Ausnahmen, Einschränkungen, überall finden und nach seinem Sinne gebrauchen kann.

Darwin, der in der letzten Zeit diese Erscheinungen ausführlich vorgenommen, erklärt sie zwar auch nach der Newtonischen Lehre, hält sich aber weniger dabei auf, in wiefern diese zu den Erscheinungen passe oder nicht.

Unser einfacher naturgemäßer Farbenkreis, Taf. I, Fig. 1, dient jedoch dazu, diese Gegensätze, indem man bloß die Diameter zieht, bequem aufzufinden.

Weil übrigens jeder tüchtige Mensch, selbst auf dem Wege des Irrthums, das Wahre ahndet, so hat auch Scherffer dasjenige was wir unter der Form der Totalität ausgesprochen, zwar auf eine schwankende und unbestimmte, aber doch sehr anmuthige Weise ausgedrückt, wie folgt:

„Bei Erwägung dieser und mehr dergleichen Muthmaßungen glaub' ich nicht, daß ich mich betrüge, wenn ich dafür halte, es habe mit dem Auge eine solche Beschaffenheit, daß es nach einem empfindlichen Drucke des Lichtes, nicht allein durch die Ruhe, sondern auch durch den Unterschied der Farben, wiederum müsse gleichfalls erfrischt werden. Jener Ekel, den wir durch das längere Ansehen einer Farbe verspüren, rühre nicht so viel von dem uns angeborenen Wankelmuthe her, als von der Einrichtung des Auges selbst, vermöge welcher auch die schönste Farbe durch den allzulang anhaltenden Eindruck ihre Annehmlichkeit verliert. Und vielleicht hat die vorsichtige Natur dieses zum Absehen gehabt, damit wir einen so edlen Sinn nicht immer mit einer Sache beschäftigen, indem sie unserer Untersuchung eine so große Menge darbietet, da sie den Unterschied in Abwechselung der Farben weit reizender machte, als alle Schönheit einer jeden insbesondre."

Wir enthalten uns manche interessante Beobachtung und Betrachtung hier auszuziehen, um so mehr als diese Schrift in jedes wahren Liebhabers der Farbenlehre eigene Hände zu gelangen verdient.

Benjamin Franklin.

Kleine Schriften, herausgegeben von G. Schatz 1794. Zweiter Theil S. 324 f.

„Der Eindruck, den ein leuchtender Gegenstand auf die Sehnerven macht, dauert zwanzig bis dreißig Secunden. Sieht man an einem heitern Tage, wenn man im Zimmer sitzt, eine Zeit lang in die Mitte eines Fensters, und schließt sodann die Augen, so bleibt die Gestalt des Fensters eine Zeit lang im Auge, und zwar so deutlich, daß man im Stande ist, die einzelnen Fächer zu zählen. Merkwürdig ist bei dieser Erfahrung der Umstand, daß der Eindruck der Form sich besser erhält, als der Eindruck der Farbe. Denn sobald man die Augen schließt, scheinen die Glasfächer, wenn man das Bild des Fensters anfängt wahrzunehmen, dunkel, die Querhölzer der Kreuze aber, die Rahmen und die Wand umher weiß oder glänzend. Vermehrt man jedoch die Dunkelheit der Augen dadurch, daß man die Hände über sie hält, so erfolgt sogleich das Gegentheil. Die Fächer

erscheinen leuchtend und die Querhölzer dunkel. Zieht man die Hand weg, so erfolgt eine neue Veränderung, die alles wieder in den ersten Stand setzt. Ein Phänomen, das ich so wenig zu erklären weiß, als folgendes. Hat man lange durch eine gemeine grüne, oder sogenannte Conservationsbrille gesehn, und nimmt sie nun ab, so sieht das weiße Papier eines Buchs röthlich aus, so wie es grünlich aussieht, wenn man lange durch rothe Brillen gesehen hat. Dieß scheint eine noch nicht erklärte Verwandtschaft der grünen und rothen Farbe anzuzeigen."

Noch manches was sich hier anschließt, ist von Buffon, Mazéas, Beguelin, Melville beobachtet und überliefert worden. Es findet sich beisammen in Priestley's Geschichte der Optik, Seite 327, woselbst es unsre Leser aufzusuchen belieben werden.

Achtzehntes Jahrhundert.

Zweite Epoche.

Von Dollond bis auf unsere Zeit.

Achromasie.

Die Geschichte dieser wichtigen Entdeckung ist im Allgemeinen bekannt genug, indem sie theils in besondern Schriften, theils in Lehr- und Geschichtsbüchern öfters wiederholt worden. Uns geziemt daher nur das Hauptsächliche zu sagen; vorzüglich aber, zu zeigen, wie diese bedeutende Aufklärung einer ungeahndeten Natureigenschaft auf das Praktische einen großen, auf das Theoretische gar keinen Einfluß gewinnen können.

Von uralten Zeiten her war bekannt und außer Frage, daß Brechung auf mannichfaltige Weise, ohne Farbenerscheinung, statt finden könne. Man sah daher diese, welche sich doch manchmal dazu gesellte, lange Zeit als zufällig an. Nachdem aber Newton

ihre Ursache in der Brechung selbst gesucht und die Beständigkeit des Phänomens dargethan; so wurden beide für unzertrennlich gehalten.

Demungeachtet konnte man sich nicht läugnen, daß ja unser Auge selbst durch Brechung sieht, daß also, da wir mit nacktem Auge nirgends Farbensäume oder sonst eine apparente Färbung der Art erblicken, Brechung und Farbenerscheinung bei dieser Gelegenheit von einander unabhängig gedacht werden können.

Rizzetti hatte das schon zur Sprache gebracht; weil aber seine Zeit in manchem noch zurück war, weil er den nächsten Weg verfehlte und in seiner Lage verfehlen mußte; so wurde auch dieses Verhältnisses nicht weiter gedacht. Indessen war es anatomisch und physiologisch bekannt, daß unser Auge aus verschiedenen Mitteln bestehe. Die Folgerung, daß durch verschiedene Mittel eine Compensation möglich sei, lag nahe, aber niemand fand sie.

Dem sei wie ihm wolle, so stellte Newton selbst den so oft besprochenen Versuch, den achten seines zweiten Theils, mit verschiedenen Mitteln an, und wollte gefunden haben, daß wenn in diesem Fall der ausgehende Strahl nur dahin gebracht würde, daß er parallel mit dem eingehenden sich gerichtet befände, die Farbenerscheinung alsdann aufgehoben sei.

Zuerst kann es auffallen, daß Newton, indem ihm, bei parallelen sogenannten Strahlen, Brechung übrig

geblieben und die Farbenerscheinung aufgehoben worden, nicht weiter gegangen, sondern daß es ihm vielmehr beliebt, wunderliche Theoreme aufzustellen, die aus dieser Erfahrung herfließen sollen.

Ein Vertheidiger Newtons hat in der Folge die artige Vermuthung geäußert, daß in dem Wasser, dessen sich Newton bedient, Bleizucker aufgelös't gewesen, den er auch in andern Fällen angewendet. Dadurch wird allerdings das Phänomen möglich, zugleich aber die Betrachtung auffallend, daß dem vorzüglichsten Menschen etwas ganz deutlich vor Augen kommen kann, ohne von ihm bemerkt und aufgefaßt zu werden. Genug, Newton verharrte bei seiner theoretischen Überzeugung, so wie bei der praktischen Behauptung: die dioptrischen Fernröhre seien nicht zu verbessern. Es kam daher ein Stillstand in die Sache, der nur erst durch einen andern außerordentlichen Menschen wieder konnte aufgehoben werden.

Euler, einer von denjenigen Männern, die bestimmt sind, wieder von vorn anzufangen, wenn sie auch in eine noch so reiche Ernte ihrer Vorgänger gerathen, ließ die Betrachtung des menschlichen Auges, das für sich keine apparenten Farben erblickt, ob es gleich die Gegenstände durch bedeutende Brechung sieht und gewahr wird, nicht aus dem Sinne und kam darauf, Menisken, mit verschiedenen Feuchtigkeiten angefüllt, zu verbinden, und gelangte durch Versuche und Berechnung dahin, daß er sich zu behaupten getraute: die

Farbenerscheinung lasse sich in solchen Fällen aufheben und es bleibe noch Brechung übrig.

Die Newtonische Schule vernahm dieses, wie billig, mit Entsetzen und Abscheu; im Stillen aber, wir wissen nicht, ob auf Anlaß dieser Eulerischen Behauptung, oder aus eigenem Antriebe, ließ Chester-Morehall in England heimlich und geheimnißvoll achromatische Fernröhre zusammensetzen, so daß 1754 schon dergleichen vorhanden, obgleich nicht öffentlich bekannt waren.

Dollond, ein berühmter optischer Künstler, widersprach gleichfalls Eulern aus Newtonischen Grundsätzen, und fing zugleich an praktisch gegen ihn zu operiren; allein zu seinem eignen Erstaunen entdeckt er das Gegentheil von dem was er behauptet; die Eigenschaften des Flint- und Crownglases werden gefunden, und die Achromasie steht unwidersprechlich da.

Bei alledem widerstrebt die Schule noch eine Zeit lang; doch ein trefflicher Mann, Klingenstjerna, macht sich um die theoretische Ausführung verdient.

Niemanden konnte nunmehr verborgen bleiben, daß der Lehre eine tödtliche Wunde beigebracht sei. Wie sie aber eigentlich nur in Worten lebte, so war sie auch durch ein Wort zu heilen. Man hatte die Ursache der Farbenerscheinung in der Brechung selbst gesucht; sie war es, welche diese Ur-Theile aus dem Licht entwickelte, denen man zu diesem Behuf eine verschiedene Brechbarkeit zuschrieb. Nun war aber

bei gleicher Brechung diese Brechbarkeit sehr verschieden, und nun faßte man ein Wort auf, den Ausdruck Zerstreuung, und setzte hinter diese Brechung und Brechbarkeit noch eine von ihr unabhängige Zerstreuung und Zerstreubarkeit, welche im Hinterhalt auf Gelegenheit warten mußte, sich zu manifestiren; und ein solches Flickwerk wurde in der wissenschaftlichen Welt, so viel mir bekannt geworden, ohne Widerspruch aufgenommen.

Das Wort Zerstreuung kommt schon in den ältesten Zeiten, wenn vom Licht die Rede ist, vor. Man kann es als einen Trivial-Ausdruck ansehen, wenn man dasjenige, was man als Kraft betrachten sollte, materiell nimmt, und das was eine gehinderte, gemäßigte Kraft ist, als eine zerstückelte, zermalmte, zersplitterte ansieht.

Wenn ein blendendes Sonnenlicht gegen eine weiße Wand fällt; so wirkt es von dort nach allen entgegengesetzten Enden und Ecken zurück, mit mehr oder weniger geschwächter Kraft. Führt man aber mit einer gewaltsamen Feuerspritze eine Wassermasse gegen diese Wand; so wirkt diese Masse gleichfalls zurück, aber zerstiebend und in Millionen Theile sich zerstreuend. Aus einer solchen Vorstellungsart ist der Ausdruck Zerstreuung des Lichts entstanden.

Je mehr man das Licht als Materie, als Körper ansah, für desto passender hielt man diese Gleichnißrede. Grimaldi wird gar nicht fertig das Licht zu

zerstreuen, zu zerbrechen und zu zerreißen. Bei Rizzetti findet auch die Dispersion der Strahlen mit denen er operirt, jedoch wider ihren Willen und zu ihrem höchsten Verdrusse, statt. Newton, bei dem die Strahlen ja auch auseinander gebrochen werden, brauchte diesen und ähnliche Ausdrücke, aber nur discursiv, als erläuternd, versinnlichend; und auf diese Weise wird jenes Wort herangetragen, bis es endlich in dem neu eintretenden unerwarteten Nothfalle aufgeschnappt und zum Kunstworte gestempelt wird.

Mir sind nicht alle Documente dieses wichtigen Ereignisses zu Handen gekommen, daher ich nicht sagen kann, wer sich zuerst so ausgedrückt. Genug, dieses Kunstwort ward bald ohne Bedenken gebraucht, und wird es noch, ohne daß irgend jemanden einfiele, wie durch jene große Entdeckung das Alte völlig verändert und aufgehoben worden. Man hat mit diesem Pflaster den Schaden zugedeckt; und wer in der Kürze einen eminenten Fall sehen will, wie man mit der größten Gemüthsruhe und Behaglichkeit einen neuen Lappen auf ein altes Kleid flickt, der lese in den Anfangsgründen der Naturlehre von Johann Tobias Mayer, die kurze Darstellung von der Theorie der Farben, besonders vergleiche man den 630. und 635. Paragraphen. Wäre dieß ein alter Autor; so würden die Kritiker sich mit der größten Sorgfalt nach andern Codicibus umsehen, um solche Stellen, die gar keinen Sinn haben, mit Bedacht und Vorsicht zu emendiren.

Die Lehre mag sich indessen stellen wie sie will, das Leben geht seinen Gang fort. Achromatische Fernröhre werden verfertigt, einzelne Männer und ganze Nationen auf die Eigenschaften der verschiedenen Glasarten aufmerksam. Clairault in Frankreich bedient sich der sogenannten Pierres de Stras statt des Flintglases, und die Entdeckung lag ganz nahe, daß der Bleikalk dem Glase jene Eigenschaft, die Farbensäume disproportionirlich gegen die Brechung zu verbreitern, mittheilen könne. Zeiher in Petersburg machte sich um die Sache verdient. Was Boscovich und Steiner gethan, um diese Angelegenheit theoretisch und praktisch zu fördern, bleibt unvergessen.

Le Baude erhielt in Frankreich 1773 den Preis für eine Glasart, die dem Flint nahe kam. Dufougerais hat zu unserer Zeit, in seiner Manufactur zu Mont-Cenis, ein Glas verfertigt, wovon ein Prisma zu zehn Graden mit einem Prisma von Crownglas zu achtzehn Graden zusammengestellt, die Farbenerscheinung aufhebt.

Von dieser Glasart liegt noch eine große Masse vorräthig, und es ist zu wünschen, daß ein Theil derselben von den französischen Optikern zu Prismen von allen Winkeln genutzt, und zum Besten der Wissenschaft in einen allgemeinen Handelsartikel verwandelt werde.

Das Weitere und Nähere was diese wichtige Epoche betrifft, ist in Priestley's Geschichte der Optik nach-

zuschlagen; wobei die Klügelschen Zusätze von großer Bedeutung sind. Übrigens ist Priestley, hier wie durchaus, mit Vorsicht zu lesen. Er kann die Erfahrung, er kann die großen, gegen Newton daraus entspringenden Resultate nicht läugnen, gibt aber ganz gewissenlos zu verstehen: Euler sei durch einen Wink Newtons angeregt worden; als wenn jemand auf etwas hinwinken könnte, was er auf's hartnäckigste läugnet, ja was noch schlimmer ist, von dessen Möglichkeit er gar keine Spur hat! Unser, in diesem Falle so wie in andern geradsinnige Klügel läßt es ihm auch nicht durchgehen, sondern macht in einer Note aufmerksam auf diese Unredlichkeit.

Joseph Priestley.

The history and present state of discoveries relating to vision, light and colours, London 1772 in Quart.

Ohne diesem Werk sein Verdienst verkümmern, oder ihm denjenigen Nutzen abläugnen zu wollen, den wir selbst daraus gezogen haben, sind wir doch genöthigt auszusprechen, daß dadurch besonders die anbrüchige Newtonische Lehre wiederhergestellt worden. Der Verfasser braucht die eingeführten Phrasen wieder ruhig fort. Alles was im Alterthum und in der

mittlern Zeit geschehen, wird für nichts geachtet. Newtons Versuche und Theorien werden mit großem Bombast ausgekramt. Die achromatische Entdeckung wird so vorgetragen, als sei jene Lehre dadurch nur ein wenig modificirt worden. Alles kommt wieder in's Gleiche, und der theoretische Schlendrian schleift sich wieder so hin.

Da man dieses Werk, genau betrachtet, gleichfalls mehr als Materialien denn als wirkliche Geschichtserzählung anzusehen hat; so verweisen wir übrigens unsere Leser gern darauf, weil wir auf manches was dort ausführlich behandelt worden, nur im Vorbeigehen hingedeutet haben.

Paolo Frisi.

Wir erwähnen hier dieses Mannes, ob er gleich erst später, 1778, eine Lobschrift auf Newton herausgegeben, um nur mit wenigem zu bemerken, daß immer noch die ältere Lehre, wie sie Newton vorgetragen, Desaguliers sie vertheidigt, wie sie in die Schulen aufgenommen worden, ihre unbedingten Lobredner findet, selbst in der neuern Epoche, die ihren Untergang entschieden hätte herbeiführen müssen, wenn die Menschen, unter dem Druck einer beschränkten Gewohnheit hinlebend, zu einem neuen

Aperçu Augen und Geist entschieden froh hinaufheben könnten.

Wird übrigens ein Muster verlangt, wie ein echter Newtonianer gedacht und gesprochen, und sich die Sache vorgestellt; so kann diese übrigens sehr gut geschriebene und mit heiterm Enthusiasmus vorgetragene Lobschrift zur Hand genommen und beherzigt werden.

Georg Simon Klügel.

Die Lehre von der Achromasie war wie ein fruchtbarer und unzerstörlicher Same über das Feld der Wissenschaften ausgestreut. So manches davon auch unter die Schuldornen fiel, um daselbst zu ersticken, so manches davon auch von den immer geschäftigen theoretisch-kritischen Vögeln aufgepickt und verschluckt wurde, so manches davon das Schicksal hatte, auf dem platten Wege der Gemeinheit zertreten zu werden: so konnte es doch nicht fehlen, daß in guten und tragbaren Boden ein Theil treulich aufgenommen ward, und wo nicht gleich Frucht trug, doch wenigstens im Stillen keimte.

So haben wir oft genug unsern redlichen Landsmann Klügel bewundert und gelobt, wenn wir sein Verfahren bei Übersetzung und Supplirung der Priestley'schen Optik mit Ruhe beobachteten. Überall ver-

nimmt man leise Warnungen, vielleicht zu leise, als daß sie hätten können gehört werden. Klügel wiederholt bescheiden und oft, daß alle theoretische Enunciationen nur Gleichnißreden seien. Er deutet an, daß wir nur den Widerschein und nicht das Wesen der Dinge sehen. Er bemerkt, daß die Newtonische Theorie durch die achromatische Erfindung wohl gar aufgehoben sein könnte.

Wenn es uns nicht ziemt, von seinem Hauptverdienste, das außer unserm Gesichtskreise liegt, zu sprechen; so geben wir um so lieber ihm das Zeugniß eines vielleicht noch seltenern Verdienstes, daß ein Mann wie er, von so viel mathematischer Gewandtheit, dem Wissenschaft und Erfahrung in solcher Breite zu Gebote standen, daß dieser eine vorurtheilsfreie verständige Übersicht dergestalt walten ließ, daß seine wissenschaftlichen Behandlungen, sicher ohne dogmatisch, warnend ohne skeptisch zu sein, uns mit dem Vergangenen bekannt machen, das Gegenwärtige wohl einprägen, ohne den Blick für die Zukunft zu verschließen.

Übergang.

Die Newtonische Schule mochte sich indessen gebärden, wie sie wollte. Es war nun so oft von vielen bedeutenden Männern, in so vielen Schriften, welche gleichsam jeden Tag wirksam waren (denn die Sache wurde lebhaft betrieben), es war ausgesprochen worden, daß Newton sich in einem Hauptpuncte geirrt habe, und mehr als alle Worte sprachen dieß die dioptrischen Fernröhre auf Sternwarten und Mastbäumen, in den Händen der Forscher und der Privatleute, immer lauter und unwidersprechlicher aus.

Der Mensch, wir haben schon früher darauf appuyirt, unterwirft sich eben so gern der Autorität, als er sich derselben entzieht; es kommt bloß auf die Epochen an, die ihn zu dem einen oder dem andern veranlassen. In der gegenwärtigen Epoche der Farbenlehre erhielten nunmehr jüngere, geistreichere, ernst und treu gesinnte Menschen eine gewisse Halbfreiheit, die weil sie keinen Punct der Vereinigung vor sich sah, einen jeden auf sich selbst zurückwies, eines jeden eigne Ansichten, Lieblingsmeinungen, Grillen hervorrief, und so zwar manchem Guten förderlich war, dagegen aber auch eine Art von Anarchie weissagte und vorbereitete, welche in unsern Tagen völlig erschienen ist.

Was Einzelne gethan, die Natur der Farbe auf diese oder jene Weise mehr zu ergründen und zu erklären, ohne auf die Newtonische Lehre besonders Rücksicht zu nehmen, ist jetzt die Hauptaufgabe unsers fernern Vortrags. Wir nehmen mit, was wir sonst noch auf unserm Wege finden, lassen aber dazwischen manches Einzelne liegen, welches nicht frommt und fördert.

C. F. G. Westfeld.

Die Erzeugung der Farben, eine Hypothese. Göttingen 1767.

Dieser einzelne Bogen verdiente wohl, wenn man eine Anzahl kleiner, auf die Farbenlehre bezüglicher, sich verlierender Schriften sammlen und der Vergessenheit entziehen wollte, mit abgedruckt zu werden.

Des Verfassers Vortrag ist zwar nicht luminos, und weil er sich gleich in Controvers verwickelt, keineswegs erfreulich; doch ist seine Überzeugung guter Art. Erst drückt er sie im Allgemeinen folgendermaßen aus: „Die Verschiedenheit der Farben ist nur eine Verschiedenheit der Bewegung in den nervigen Fasern der Netzhaut“; dann aber tritt er der Sache näher und schreibt die Farbenwirkung

auf's Auge einer mehr oder minder erregten Wärme auf der Netzhaut zu.

Mit einer vergnüglichen Zufriedenheit sehen wir dasjenige geahndet und vorbereitet, was später von Herscheln entdeckt und zu unserer Zeit weiter ausgeführt worden. Wir wollen ihn selbst hören:

„Das Licht ist ein ausgedehntes Feuer, das man nur in einen engen Raum zusammendrängen darf, um sich von der Heftigkeit seiner Wirkungen zu überführen. Die Netzhaut des Auges hat die natürliche Wärme des Körpers. Die Lichtstrahlen, die auf sie fallen, müssen ihre natürliche Wärme vermehren, und ihre Fasern desto mehr ausdehnen, je dichter sie sind. Diese Verschiedenheit der Ausdehnung der nervigen Fasern muß eine verschiedene Empfindung in der Seele hervorbringen, und diese verschiedenen Empfindungen nennen wir Farben. Mit den Empfindungen, wenn sie zu heftig sind, ist bisweilen ein gewisses Gefühl verbunden, das wir Schmerz heißen. Wenn die Lichtstrahlen solche Empfindungen erregen, so haben sie einen zu heftigen Grad der Ausdehnung hervorgebracht. Die Empfindungen, die wir Farben nennen, müssen von einem geringern Grade der Ausdehnung herrühren, und unter diesen ist die heftigste Empfindung gelbe Farbe, weniger heftige die rothe, grüne, blaue Farbe."

„Ein einzelner Lichtstrahl dehnt die Stelle der Netzhaut auf die er fällt so aus, daß dadurch die

Empfindung in der Seele entsteht, die wir gelbe Farbe nennen. Man zerlege diesen Lichtstrahl durch das Prisma in sieben Theile, wovon einer immer dichter ist als der andere, so werden diese sieben Theile, nach Verhältniß ihrer Dichtigkeit, verschiedene Ausdehnungen erzeugen, wovon wir jede mit einem eigenen Namen belegen. Schwarze Körper saugen die meisten Lichtstrahlen ein; folglich bringen sie auch die geringste Ausdehnung auf der Netzhaut hervor; violette etwas mehr, und dieß steigt bis zu den gelben und weißen Körpern, die weil sie am dichtesten sind die meisten Lichtstrahlen zurückwerfen, und dadurch die heftigste Ausdehnung auf der Netzhaut erregen."

„Man merke es wohl, was wir vorhin gesagt haben, daß die natürliche Wärme der Netzhaut vermehrt werden muß, wenn wir Farben sehen, oder überhaupt, wenn wir sehen sollen. So können wir lange in einem warmen finstern Zimmer sein, worinnen wir durch die Wärme nicht sehen. Der ganze Körper empfindet in diesem Falle, und deßwegen lassen sich die Empfindungen an einzelnen Theilen nicht unterscheiden. Wir sehen im Winter bei einer heftigen Kälte gefärbte und ungefärbte Körper, weil sie Lichtstrahlen in unser Auge werfen, und dadurch eine größere Wärme oder größere Ausdehnung erregen."

„Die Dichtigkeit der Lichtstrahlen, die die gelbe oder weiße Farbe in uns erzeugt, kann sehr verschieden sein, ohne daß sie eine andere Farbe hervor-

bringt. Das Licht, das in der Nähe gelb brennt, brennt auch noch in einer großen Entfernung so. Kreide sieht in der Nähe und in der Ferne weiß aus. Ganz anders verhält es sich mit den Farben, die von einer viel mindern Dichtigkeit der Lichtstrahlen entstehen: diese werden schon in einer kleinen Entfernung schwarz."

„Ich sehe nicht, wie ein Newtonianer verantworten kann, daß Körper von schwachen Farben in der Entfernung schwarz zu sein scheinen. Wenn sie z. B. nur die blauen Lichttheilchen zurückwerfen, warum bleiben denn diese auf der entfernten Netzhaut nicht eben so wohl blaue Lichttheilchen als auf der nahen? Es ist ja nicht, wie mit dem Geschmacke eines Salzes, das man mit zu vielem Wasser verdünnt hat. Die blauen Lichttheilchen werden auch in der Entfernung mit nichts vermischt, das ihre Wirkungen verändern könnte. Sie gehen zwar durch die Atmosphäre, die voll fremder Körper und anderer Farbetheilchen ist, aber sie leiden doch dadurch keine Veränderung."

„Die scheinbaren Farben lassen sich aus dieser Hypothese noch leichter als aus den übrigen erklären. Wenn die Netzhaut, indem das Auge lange in das Licht sah, oder einen andern gefärbten Körper einige Zeit betrachtete, nach Verhältniß der Dichtigkeit der empfangenen Lichtstrahlen erwärmt wurde; so konnte sich diese Wärme nur nach und nach verlieren. So wird ein warmes Metall nicht auf einmal kalt.

Mit der Fortdauer der Wärme dauerte die Ausdehnung fort, und folglich die Farben, die allmählich so wie sich die Wärme verlor, in andere Farben übergingen."

„Ich mag diese Hypothese jetzt nicht weitläuftiger ausführen, und deßwegen will ich nur noch das Wahre derselben, von dem Wahrscheinlichen abgesondert, heraussetzen. Wahr ist es: „daß die Lichtstrahlen, so einfach sie auch sein mögen, Wärme und Ausdehnung auf der Netzhaut hervorbringen müssen," daß die Seele diese Ausdehnung empfinden muß. Denn man erkläre auch die Farben wie man will, so muß man mir doch allezeit zugeben, daß das, was z. B. die blaue Farbe erzeugt, nicht heftiger wirken kann, als die Wärme eines solchen blauen Lichttheilchens wirkt."

Hätte Westfeld statt des Mehr und Minder, wodurch doch immer nur eine Abstufung ausgedrückt wird, von der man nicht weiß wo sie anfangen und wo sie aufhören soll, seine Meinung als Gegensatz ausgesprochen, und die Farbenwirkungen als erwärmend und erkältend angenommen, so daß die von der einen Seite die natürliche Wärme der Retina erhöhen, die von der andern sie vermindern; so wäre nach ihm diese Ansicht nicht viel mehr zu erweitern gewesen. Sie gehört in das Capitel von der Wirkung farbiger Beleuchtung, wo wir theils das Nöthige schon angegeben haben, theils werden wir das allenfalls Erforderliche künftig suppliren.

Guyot.

Nouvelles Récréations physiques et mathématiques, à Paris, 1769—70. 4 Bände in 8.

Man kann nicht oft genug wiederholen, daß eine Theorie sich nicht besser bewährt, als wenn sie dem Praktiker sein Urtheil erleichtert und seine Anwendungen fördert. Bei der Newtonischen ist gerade das Gegentheil; sie steht jedem im Wege, der mit Farben irgend etwas beginnen will; und dieß ist auch hier der Fall, bei einem Manne, der sich unter andern physischen Erscheinungen und Kräften auch der Farben zu mancherlei Kunststücken und Erheiterungen bedienen will.

Er findet bald, daß er, um alle Farben hervorzubringen, nur drei Hauptfarben bedarf, die er also auch wohl Ur- und Grundfarben nennen mag. Er bringt diese in helleren, sich nach und nach verdunkelnden Reihen auf durchscheinendes, über Quadrat-Rahmen gespanntes Papier, bedient sich dieser erst einzeln, nachher aber dergestalt mit einander verbunden, daß die hellern und dunklern Streifen über's Kreuz zu stehen kommen; und so entspringen wirklich alle Farbenschattirungen, sowohl in Absicht auf Mischung als auf Erhellung und Verdunkelung, zu welchem letztern Zwecke er jedoch noch eine besondere Vorrichtung macht.

Sich dieser Rahmen zu bedienen, verfertigt er ein Kästchen worein sie passen, wovon die eine Seite ganz offen und nach der Sonne gerichtet ist, die andere aber mit einer hinreichenden Öffnung versehen, daß man die gefärbten Flächen überschauen könne.

Bei diesen Operationen, die so einfach sind, und eben weil sie so einfach sind, steht ihm die Newtonische Theorie im Wege, worüber er sich, zwar mit vorhergeschickten Protestationen, daß er dem scharfsinnigen und curiosen System keineswegs zu widersprechen wage, folgendermaßen äußert:

„Die Wirkung, welche von diesen gefärbten durchscheinenden Papieren hervorgebracht wird, scheint nicht mit dem gegenwärtigen System von der Bildung der Farben übereinzustimmen. Denn das Papier worauf man z. B. die blaue Farbe angebracht hat, wirft die blauen Strahlen zurück, wenn man es durch die große Öffnung des Kastens betrachtet, indeß die andere geschlossen ist. Schaut man aber durch die kleinere, indeß die größere gegen die Sonne gewendet ist, so erblickt man durch das Papier hindurch eben dieselben blauen Strahlen. Dieses aber wäre, dem System nach, ein Widerspruch, weil ja dasselbe Papier dieselben Strahlen zurückwirft und durchläßt. Man kann auch nicht sagen, das Papier werfe nur einen Theil zurück und lasse den andern durchgehen: denn bei dieser Voraussetzung müßte das Papier, indem es nur einen Theil der blauen Strahlen durchließe, die

Kraft haben alle übrigen zu verschlingen, da man doch, wenn man den gelben Rahmen hinter den blauen stellt, nichts sieht als grüne Strahlen, welche vielmehr der blaue Rahmen verschlingen sollte. Ja man dürfte gar keine Farbe sehen: denn die einzigen blauen Strahlen, welche durch den blauen Rahmen durchzugehen im Stande sind, müßten ja durch den zweiten Rahmen verschluckt werden, der nur die gelben durchläßt. Dieselbe Betrachtung kann man bei allen übrigen Farben machen, welche durch die verschiedenen Stellungen dieser farbigen Rahmen hervorgebracht werden."

Und so hat auch dieser verständige, im Kleinen thätige Mann, nach seiner Weise und auf seinem Wege, die Absurdität des Newtonischen Systems eingesehen und ausgesprochen: abermals ein Franzos, der gleichfalls die umsichtige Klugheit und Gewandtheit seiner Nation beurkundet.

Mauclerc.

Traité des Couleurs et Vernis, à Paris 1773.

Die Farbenkörper haben gegen einander nicht gleichen Gehalt, und das Gelbe sei ausgiebiger als das Blaue, so daß, wenn man ihre Wirkung mit einander in's Gleichgewicht zu einem Grün setzen

wolle, man drei Theile Blau gegen zwei Theile Gelb nehmen müsse. So sei auch das hohe Roth stärker als das Blaue, und man müsse fünf Theile Blau gegen vier Theile Roth nehmen, wenn das Gemisch gerade in die Mitte von beiden fallen solle.

Marat.

Découvertes sur le Feu, l'électricité et la lumière, à Paris 1779. 8vo.

Découvertes sur la Lumière, à Londres et à Paris 1780. 8vo.

Notions élémentaires d'Optique, à Paris 1784. 8vo.

Ohne uns auf die große Anzahl Versuche einzulassen, worauf Marat seine Überzeugungen gründet, kann es hier bloß unsere Absicht sein, den Gang den er genommen anzudeuten.

Die erste Schrift liefert umständliche Untersuchungen über das was er feuriges Fluidum, fluide igné, nennt. Er bringt nämlich brennende, glühende, erhitzte Körper in das Sonnenlicht, und beobachtet den Schatten ihrer Ausflüsse und was sonst bei dieser Gelegenheit sichtbar wird.

Da er sich nun das Vorgehende noch deutlicher machen will, so bedient er sich in einer dunklen Kammer des Objectivs von einem Sonnenmikroskop,

und bemerkt dadurch genauer die Schatten der Körper, der Dünste, die verschiedenen Bewegungen und Abstufungen.

Den Übergang zu dem was uns eigentlich interessirt, werden wir hier gleich gewahr, und da er auch erkaltende, ja kalte Körper auf diese Weise beobachtet; so findet er, daß auch etwas Eignes um sie vorgeht. Er bemerkt Schatten und Lichtstreifen, hellere und dunklere Linien, welche das Schattenbild des Körpers begleiten.

War die feurige Flüssigkeit bei jenen ersten Versuchen aus dem Körper herausdringend sichtbar geworden; so wird ihm nunmehr eine Eigenschaft des Lichtes anschaulich, welche darin bestehen soll, daß es sich von den Körpern anziehen läßt, indem es an ihnen vorbeigeht. Er beobachtet die Phänomene genau und will finden, daß diese Anziehung, woraus jene von Grimaldi früher schon sogenannte Beugung entsteht, nach der verschiedenen Natur der Körper, verschieden sei. Er beobachtet und mißt die Stärke dieser Anziehungskräfte, und wie weit sich die Atmosphäre dieser Anziehung erstrecken möchte.

Bei dieser Gelegenheit bemerkt er jene uns auch schon bekannten Farbensäume. Er findet nur zwei Farben, die blaue und die gelbe, an welche beiden sich die dritte, die rothe, nur anschließend sehen läßt.

Das Licht ist nun einmal angezogen, es ist von seinem Wege abgelenkt; dieß deutet ihm gleichfalls auf

die Eigenschaft eines Fluidums. Er verharrt auf dem alten Begriff der Decomposition des Lichtes in farbige Lichttheile; aber diese sind ihm weder fünf, noch sieben, noch unzählige, sondern nur zwei, höchstens drei.

Da er nun bei diesen Versuchen, welche wir die paroptischen nannten, auch wie bei jenen, die feurige Flüssigkeit betreffenden, das Objectivglas eines Sonnenmikroskops anwendet; so verbinden sich ihm die dioptrischen Erfahrungen der zweiten Classe, die Refractionsfälle, sogleich mit den paroptischen, deren Verwandtschaft freilich nicht abzuläugnen ist, und er widerspricht also von dieser Seite der Newtonischen Lehre, indem er ohngefähr diejenigen Versuche aufführt, die auch wir und andere vorgelegt haben. Er spricht entschieden aus, daß die Farbenerscheinung nur an den Rändern entspringe, daß sie nur in einem einfachen Gegensatz entstehe, daß man das Licht hin und wieder brechen könne soviel man wolle, ohne daß eine Farbenerscheinung statt finde. Und wenn er auch zugesteht, daß das Licht decomponirt werde, so behauptet er steif und fest: es werde nur auf dem paroptischen Wege durch die sogenannte Beugung decomponirt, und die Refraction wirke weiter nichts dabei, als daß sie die Erscheinung eminent mache.

Er operirt nunmehr mit Versuchen und Argumenten gegen die diverse Refrangibilität, um seiner diversen Inflexibilität das erwünschte Ansehen zu

verschaffen; sodann fügt er noch einiges über die gefärbten Schatten hinzu, welches gleichfalls seine Aufmerksamkeit und Sagacität verräth, und verspricht, diese und verwandte Materien weiter durchzuarbeiten.

Wer unserm Entwurf der Farbenlehre und dem historischen Faden unserer Bemühung gefolgt ist, wird selbst übersehen, in welchem Verhältniß gegen diesen Forscher wir uns befinden. Paroptische Farben sind, nach unserer eigenen Überzeugung, ganz nahe mit den bei der Refraction erscheinenden verwandt (E. 415). Ob man jedoch, wie wir glaubten, diese Phänomene allein aus dem Doppelschatten herleiten könne, oder ob man zu geheimnißvolleren Wirkungen des Lichtes und der Körper seine Zuflucht nehmen müsse, um diese Phänomene zu erklären, lassen wir gern unentschieden, da für uns und andere in diesem Fache noch manches zu thun übrig bleibt.

Wir bemerken nur noch, daß wir die paroptischen Fälle, mit den Refractionsfällen zwar verwandt, aber nicht identisch halten. Marat hingegen, der sie völlig identificiren will, findet zwar bei den objektiven Versuchen, wenn das Sonnenbild durch's Prisma geht, ziemlich seine Rechnung; allein bei subjectiven Versuchen, wo sich nicht denken läßt, daß das Licht an der Gränze eines, auf einer flachen Tafel aufgetragenen, Bildes hergehe, muß er sich freilich wunderlich gebärden, um auch hier eine Beugung zu erzwingen. Es ist merkwürdig genug, daß den New=

tonianern bei ihrem Verfahren die subjectiven Versuche gleichfalls im Wege sind.

Wie wenig Gunst die Maratischen Bemühungen bei den Naturforschern, besonders bei der Akademie, fanden, läßt sich denken, da er die hergebrachte Lehre, ob er gleich ihr letztes Resultat, die Decomposition des Lichtes, zugab, auf dem Wege den sie dahin genommen, so entschieden angriff. Das Gutachten der Commissarien ist als ein Muster anzusehen, wie grimassirend ein böser Wille sich gebärdet, um etwas das sich nicht ganz verneinen läßt, wenigstens zu beseitigen.

Was uns betrifft, so halten wir dafür, daß Marat mit viel Scharfsinn und Beobachtungsgabe die Lehre der Farben, welche bei der Refraction und sogenannten Inflexion entstehen, auf einen sehr zarten Punct geführt habe, der noch fernerer Untersuchung werth ist, und von dessen Aufklärung wir einen wahren Zuwachs der Farbenlehre zu hoffen haben.

Schließlich bemerken wir noch, daß die beiden letztern oben benannten Schriften, welche uns eigentlich interessiren, gewissermaßen gleichlautend sind, indem die zweite nur als eine Redaction und Epitome der ersten angesehen werden kann, welche von Christ. Ehrenfried Weigel in's Deutsche übersetzt, und mit Anmerkungen begleitet, Leipzig 1733, herausgekommen ist.

H. F. T.

Observations sur les ombres colorées, à Paris 1782.

Dieser, übrigens so viel wir wissen unbekannt gebliebene, Verfasser macht eine eigene und artige Erscheinung in der Geschichte der Wissenschaft. Ohne mit der Naturlehre überhaupt, oder auch nur mit diesem besondern Capitel des Lichts und der Farben bekannt zu sein, fallen ihm die farbigen Schatten auf, die er denn, da er sie einmal bemerkt hat, überall gewahr wird. Mit ruhigem und geduldigen Antheil beobachtet er die mancherlei Fälle, in welchen sie erscheinen, und ordnet zuletzt in diesem Buche zweiundneunzig Erfahrungen, durch welche er der Natur dieser Erscheinungen näher zu kommen denkt. Allein alle diese Erfahrungen und sogenannten Expériences sind immer nur beobachtete Fälle, durch deren Anhäufung die Beantwortung der Frage immer mehr in's Weite gespielt wird. Der Verfasser hat keineswegs die Gabe mehreren Fällen ihr Gemeinsames abzulernen, sie in's Enge zu bringen, und in bequeme Versuche zusammenzufassen. Da dieses letztere von uns geleistet ist (E. 62—80); so läßt sich nunmehr auch leichter übersehen, was der Verfasser eigentlich mit Augen geschaut, und wie er sich die Erscheinungen ausgelegt hat.

Bei der Seltenheit des Buches halten wir es für wohlgethan, einen kurzen Auszug davon, nach den Rubriken der Capitel, zu geben.

Einleitung. Historische Nachricht, was Leonardo da Vinci, Buffon, Millot und Nollet über die farbigen Schatten hinterlassen.

Erster Theil. Was nöthig sei um farbige Schatten hervorzubringen. Nämlich zwei Lichter, oder Licht von zwei Seiten; sodann eine entschiedene Proportion der beiderseitigen Helligkeit.

Zweiter Theil. Von den verschiedenen Mitteln farbige Schatten hervorzubringen, und von der Verschiedenheit ihrer Farben.

I. Von farbigen Schatten, welche durch das directe Licht der Sonne hervorgebracht werden. Hier werden sowohl die Schatten bei Untergang der Sonne, als bei gemäßigtem Licht den Tag über, beobachtet.

II. Farbige Schatten, durch den Widerschein des Sonnenlichtes hervorgebracht. Hier werden Spiegel, Mauern und andere Licht zurückwerfende Gegenstände mit in die Erfahrung gezogen.

III. Farbige Schatten, durch das Licht der Atmosphäre hervorgebracht, und erleuchtet durch die Sonne. Es werden diese seltener gesehen, weil das Sonnenlicht sehr schwach werden muß, um den von der Atmosphäre hervorgebrachten Schatten nicht völlig aufzuheben. Sie kommen daher gewöhnlich nur dann vor, wenn die Sonne schon zum Theil unter den Horizont gesunken ist.

IV. Farbige Schatten, durch das Licht der Atmosphäre allein hervorgebracht. Es muß, wo nicht von zwei Seiten, doch wenigstens über's Kreuz fallen. Diese Versuche sind eigentlich nur in Zimmern anzustellen.

V. Farbige Schatten, hervorgebracht durch künstliche Lichter. Hier bedient sich der Verfasser zweier oder mehrerer Kerzen, die er sodann mit dem Kaminfeuer in Verhältniß bringt.

VI. Farbige Schatten, hervorgebracht durch das atmosphärische Licht und ein künstliches. Dieses sind die bekanntesten Versuche mit der Kerze und dem Tageslicht, unter den mannichfaltigsten empirischen Bedingungen angestellt.

VII. Farbige Schatten, hervorgebracht durch den Mondenschein und ein künstliches Licht. Dieses ist ohne Frage die schönste und eminenteste von allen Erfahrungen.

Dritter Theil. Von der Ursache der verschiedenen Farben der Schatten. Nachdem er im Vorhergehenden das obige Erforderniß eines Doppellichtes und ein gewisses Verhältniß der beiderseitigen Helligkeit nunmehr völlig außer Zweifel gesetzt zu haben glaubt; so scheint ihm bei'm weitern Fortschritt besonders bedenklich, warum dasselbe Gegenlicht nicht immer die Schatten gleich färbe.

I. Vom Licht und den Farben. Er hält sich vor allen Dingen an die Newtonische Lehre, kann jedoch

seine farbigen Schatten nicht mit der Refraction verbinden. Er muß sie in der Reflexion suchen, weiß aber doch nicht recht wie er sich gebärden soll.

Er kommt auf Gauthier's System, welches ihn mehr zu begünstigen scheint, weil hier die Farben aus Licht und Schatten zusammengesetzt werden. Er gibt auch einen ziemlich umständlichen Auszug; aber auch diese Lehre will ihm so wenig als die Newtonisch genügen, die farbigen Schatten zu erklären.

II. Von verschiedenen Arten der farbigen Schatten. Er bemerkt, daß diese Erscheinungen sich nicht gleich sind, indem man den einen eine gewisse Wirklichkeit, den andern nur eine gewisse Apparenz zuschreiben könne. Allein er kann sich doch, weil ihm das Wort des Räthsels fehlt, aus der Sache nicht finden. Daß die rothen Schatten von der untergehenden Sonne und den sie begleitenden Wolken herkommen, ist auffallend; aber warum verwandelt sich der entgegengesetzte Schatten, bei dieser Gelegenheit, aus dem Blauen in's Grüne? Daß diese Farben, wenn die Schatten auf einen wirklich gefärbten Grund geworfen werden, sich nach demselben modificiren und mischen, zeigt er umständlich.

III. Über die Farbe der Luft. Enthält die confusen und dunkeln Meinungen der Naturforscher über ein so leicht zu erklärendes Phänomen (S. 151).

IV. Bemerkungen über die Hervorbringung der farbigen Schatten. Die Bedenklichkeiten und Schwierig-

keiten, auf diesem Wege die farbigen Schatten zu erklären, vermehren sich nur. Der Verfasser nähert sich jedoch dem Rechten, indem er folgert: Die Farben dieser Schatten sei man sowohl dem Lichte schuldig welches den Schatten verursacht, als demjenigen das ihn erleuchtet.

Der Verfasser beobachtet so genau und wendet die Sache so oft hin und wieder, daß er immer sogleich auf Widersprüche stößt, sobald er einmal etwas festgesetzt hat. Er sieht wohl, daß das früher von ihm aufgestellte Erforderniß einer gewissen Proportion der Lichter gegen einander nicht hinreicht; er sucht es nun in gewissen Eigenschaften der leuchtenden Körper, besonders der Flammen, und berührt auch den Umstand, daß verschiedene Lichter nicht einerlei gleiche Farben verbreiten.

V. Beobachtungen über die Ursachen der verschiedenen Schattenfarben. Er vermannichfaltigt die Versuche abermals, besonders um zu erkennen, auf welchem Wege eine Schattenfarbe in die andere übergeht, und ob dieser Übergang nach einer gewissen Ordnung geschehe. Dabei beharrt er immer auf dem Begriff von der verschiedenen Intensität des Lichts, und sucht sich damit durchzuhelfen, ob es gleich nur kümmerlich gelingt. Und weil er durchaus redlich zu Werke geht, begegnen ihm immer neue Widersprüche, die er eingesteht und dann wieder mit dem was er schon festgesetzt zu vereinigen sucht. Seine letzten Resultate sind folgende:

Farbige Schatten entspringen:

1. durch das stärkere oder schwächere Licht, das die Schatten empfangen.

2. durch die größere oder geringere Klarheit des Lichts, welches die Schatten hervorbringt.

3. durch die größere oder kleinere Entfernung der Lichter von den Schatten.

4. von der größern oder geringern Entfernung der schattenwerfenden Körper von dem Grunde, der sie empfängt.

5. von der größern oder geringern Incidenz, sowohl der Schatten als des Lichtes, das sie erleuchtet, gegen den Grund, der sie aufnimmt.

6. Man könnte noch sagen von der Farbe des Grundes, welcher die Schatten aufnimmt.

Auf diese Weise beschließt der Verfasser seine Arbeit, die ich um so besser beurtheilen kann, als ich, ohne seine Bemühungen zu kennen, früher auf demselbigen Wege gewesen; aus welcher Zeit ich noch eine kleine in diesem Sinne geschriebene Abhandlung besitze.

An Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit fehlt es diesem ruhig theilnehmenden Beobachter nicht. Die geringsten Umstände zeigt er an: das Jahr, die Jahreszeit, den Tag, die Stunde; die Höhen der himmlischen, die Stellung der künstlichen Lichter; die größere oder geringere Klarheit der Atmosphäre; Entfernung und alle Arten von Bezug: aber gerade die Haupt-

sache bleibt ihm verborgen, daß das eine Licht den weißen Grund, worauf es fällt und den Schatten projicirt, einigermaßen färben müsse. So entgeht ihm, daß die sinkende Sonne das Papier gelb und sodann roth färbt, wodurch im ersten Fall der blaue, sodann der grüne Schatten entsteht. Ihm entgeht, daß bei einem von Mauern zurückstrahlenden Lichte leicht ein gelblicher Schein auf einen weißen Grund geworfen und daselbst ein violetter Schatten erzeugt wird; daß die dem Tageslicht entgegengesetzte Kerze dem Papier gleichfalls einen gelblich rothen Schein mittheilt, wodurch der blaue Schatten gefordert wird. Er übersieht, daß wenn er ein atmosphärisches Licht von zwei Seiten in sein Zimmer fallen läßt, von einem benachbarten Hause abermals ein gelblicher Schein sich hereinmischen kann. So darf, selbst wenn bei Nachtzeit mit zwei Kerzen operirt wird, die eine nur näher als die andere an einer gelblichen Wand stehen. So ist ein Kaminfeuer nicht sowohl stärker und mächtiger als eine Kerze, sondern es bringt, besonders wenn viele glühende Kohlen sich dabei befinden, sogar einen rothen Schein hervor; deßwegen, wie bei'm Untergang der Sonne, leicht grüne Schatten entstehen. Das Mondlicht färbt jede weiße Fläche mit einem entschieden gelben Schein; und so entspringen alle die Widersprüche, die dem Verfasser begegnen, bloß daher, daß er die Nebenumstände auf's genaueste beachtet, ohne daß ihm die Hauptbedingung deutlich geworden wäre.

Daß indessen schwach wirkende Lichter selbst schon als farbig und färbend anzusehen, darauf haben wir auch schon hingedeutet (S. 81 ff.). Daß sich also, in einem gewissen Sinne, die mehr oder mindere Intensität des Lichts an die Erscheinung der farbigen Schatten anschließe, wollen wir nicht in Abrede sein; nur wirkt sie nicht als eine solche, sondern als eine gefärbte und färbende. Wie man denn überhaupt das Schattenhafte und Schattenverwandte der Farbe, unter welchen Bedingungen sie auch erscheinen mag, hier recht zu beherzigen abermals aufgefordert wird.

Diego de Carvalho e Sampayo.

Tratado das Cores. Malta, 1787.

Dissertação sobre as cores primitivas. 1788.

Diesem ist beigefügt:

Breve Tratado sobre a composição artificial das cores.

Elementos de agricultura. Madrid, 1790. 1791.

Memoria sobre a formação natural das Cores. Madrid, 1791.

Der Verfasser, ein Maltheser-Ritter, wird zufälliger Weise auf die Betrachtung farbiger Schatten geleitet. Nach wenigen Beobachtungen eilt er gleich zu einer Art Theorie, und sucht sich von derselben

durch mehrere Versuche zu überzeugen. Seine Erfahrungen und Gesinnungen finden sich in den vier ersten oben benannten Schriften aufgezeichnet und in der letzten epitomirt. Wir ziehen sie noch mehr in's Enge zusammen, um unsern Lesern einen Begriff von diesen zwar redlichen, doch seltsamen und unzulänglichen Bemühungen zu geben.

Theoretische Grundsätze.

„Die Farben manifestiren und formiren sich durch's Licht. Das Licht, welches von leuchtenden Körpern ausfließt, oder das von dunklen Körpern zurückstrahlt, enthält die nämlichen Farben und producirt eben dieselben Phänomene. Die Lebhaftigkeit des Lichts ist eben so zerstörend für die Farben, als die Tiefe des Schattens. Bei einem Mittellicht erscheinen und bilden sich die Farben."

„Primitive Farben gibt es zwei: Roth und Grün. Blau und Gelb sind keine primitiven Farben. Schwarz ist eine positive Farbe, sie entsteht aus Roth und Grün. Weiß ist eine positive Farbe, und entsteht durch die äußerste Trennung der primitiven Farben, Roth und Grün."

Erfahrungen die den Verfasser auf seine Theorie geleitet.

„Der Anlaß, Roth und Grün als primitive Farben anzunehmen und zu sehen, gab sich mir durch einen

Zufall im December 1788, zu Lamego. Ich kam in ein Zimmer und sah an der Wand grüne und rothe Reflexe. Als ich das Licht suchte, welches dieselben hervorbrachte, fand ich daß es von der Sonne kam, die durch das Fenster drang und auf die entgegengesetzte Wand und das grüne Tuch fiel, mit welchem ein Tisch bedeckt war. Dazwischen stand ein Stuhl, mit dessen Schatten die farbigen Reflexe von Roth und Grün zusammentrafen."

„Ich zog den Stuhl weg, daß kein Körper dazwischen stehen möchte, und sogleich verschwanden die Farben. Ich stellte mein spanisches Rohr, das ich in der Hand hatte, dazwischen, und sogleich bildeten sich dieselben Farben, und ich bemerkte, daß die rothe Farbe mit der Zurückstrahlung des grünen Tuchs correspondirte, und die grüne mit dem Theile der Wand, auf welchen die Sonne fiel."

„Ich nahm das Tuch vom Tische, so daß die Sonne bloß auf die Wand fiel, und auch da verschwanden die Farben, und aus den dazwischen liegenden Körpern resultirte nur ein dunkler Schatten. Ich machte daß die Sonne bloß auf das Tuch fiel, ohne auf die Wand zu fallen, und ebenfalls verschwanden die Farben, und aus den zwischenliegenden Körpern resultirte der dunkle Schatten, den das von der Wand reflectirende Licht hervorbrachte."

„Indem ich diese Experimente anstellte, beobachtete ich daß die Farben lebhafter erschienen, wenn das

Zimmer dunkel und die Reflexe stärker waren als das natürliche Licht; und daß sie sogar endlich verschwanden, wenn das natürliche Licht, welches man durch Fenster oder Thüre eingehen ließ, die Reflexe an Stärke übertraf."

„Bei der Wiederholung der Versuche stellte ich mich so, daß ein Theil der Sonne auf die weiße Wand fiel und ein anderer auf einen Theil meiner scharlachrothen Malthefer-Uniform, und indem ich die Reflexe der Wand beobachtete, sah ich sie nochmals roth und grün, so daß die grüne Farbe mit dem rothen Reflex, und die rothe mit dem Lichte an der Wand correspondirte."

„So oft ich diese Observationen machte, so oft ergaben sich die nämlichen Resultate. Es ergibt sich also, daß das Licht der Sonne eine achromatische Flüssigkeit ist, mit der Eigenschaft wie das Wasser, sich mit allen Farben färben zu können, und daß in dieser Flüssigkeit einige farbige und sehr feine Theilchen schwimmen, welche das Licht verschiedentlich färbend, durch Refraction, Reflexion und Inflexion alle diejenigen Farben bilden, die wir auf den natürlichen Körpern und in dem gefärbten Lichte erblicken."

„Das Licht, als Element angesehen, ist kein einfacher Körper, sondern aus unter sich verschiedenen Principien zusammengesetzt. Eine achromatische, höchst feine durchsichtige Flüssigkeit bildet seine Basis, und

eine farbige, heterogene, dunkle Materie schwimmt beständig in dieser Flüssigkeit."

„Wenn nicht in dem Lichte eine achromatische Flüssigkeit existirte, so würde die Intensität der Farben des Lichts in jeder seiner Arten immer dieselbe sein; z. B. das Rothe würde immer dieselbe Stärke behalten, ohne sich zum Hellern diluiren, oder zum Dunklern concentriren zu können. Nun aber zeigt die Erfahrung, daß die Farben des Lichts sich concentriren und diluiren, ohne ihre Natur zu verändern; also folgt, daß in demselben Lichte eine achromatische Materie existiren muß, die dergleichen Modificationen hervorzubringen vermögend ist."

„So muß auch die farbige Materie des Lichts nicht homogen sein: denn wäre sie bloß von Einer Natur, z. B. roth; so würde man in allen Körpern nichts mehr sehen als diese Farbe, hell oder dunkel, nach dem Grade der Intensität oder der Verdünnung des Lichts. Nun aber sieht man in den Körpern eine erstaunliche Mannichfaltigkeit verschiedener Farben, nicht nur der Intensität sondern auch der Qualität nach; folglich ist die farbige Materie, welche in der achromatischen Flüssigkeit schwimmt, nicht homogen, sondern von verschiedenen Beschaffenheiten."

„Durch eine Reihe neuer und entschiedener Experimente, die von mir über das Licht gemacht worden, ist es hinlänglich bewiesen, daß es eine farbige Materie von zweierlei Art gebe: eine die vermögend

ist, in uns ein Gefühl der rothen Farbe zu erwecken, und eine andere, die ein Gefühl der grünen Farbe hervorbringen kann. Alle die andern Farben die man im Lichte sieht, sind aus diesen beiden zusammengesetzt, und sind anzusehen als bloße Resultate ihrer wechselseitigen Verbindung mit der achromatischen Materie zu einem Zustand von größerer oder kleinerer Dichtigkeit. Denn das Licht hat eine Kraft sich zu concentriren, daß es einen Glanz und eine unerträgliche Stärke für das Gesichtsorgan erhält; und zugleich die Fähigkeit, sich so sehr zu verdünnen, daß es demselben Organ nicht mehr merklich ist, und die Gegenstände nicht mehr sichtbar macht."

„Endlich ist die farbige Materie des Lichts von Natur dunkel, weil sie, indem sie sich vermittelst schicklicher Vorrichtungen verbindet, entweder den freien Durchgang der achromatischen Strahlen verhindert, oder uns die Oberfläche der Gegenstände verdeckt, über welche sich diese farbige Materie verbreitet."

Versuche.

Seine Vorrichtung ist nicht ungeschickt farbige Schatten hervorzubringen. Er bereitet hohle Röhren, bespannt das eine Ende mit leichten seidenen Zeugen, theils weißen theils von verschiedenen Farben. Diese bringt er in dem Laden einer Camera obscura dergestalt an, daß er auf eine entgegengestellte Tafel entweder sein achromatisches oder seine verschieden

gefärbten Lichter hereinbringen kann. Dazwischen stellt er irgend einen Körper, um einen einfachen oder Doppelschatten hervorzubringen. Da er seine seidenen Überzüge Objective nennt; so wollen wir der Kürze wegen diesen Ausdruck beibehalten.

Ein weißes Objectiv gibt farbloses Licht und schwarzen Schatten.

Zwei weiße Objective geben farbloses Licht und farblose Halbschatten.

Ein rothes und ein weißes Objectiv geben ein helles Licht und rothen Schein, den er Reflex nennt, sodann rothe und grüne Halbschatten.

Ein grünes und ein weißes Objectiv geben ein schwaches grünes Licht und sodann grüne und rothe Halbschatten.

Ein rothes und ein grünes Objectiv geben ein verdunkeltes Licht, ohne einige Farbe, sodann rothe und grüne Halbschatten.

Soweit ist alles in der Ordnung. Nun verbindet er aber mit dem rothen und grünen Objectiv noch ein weißes, und will dadurch auf mancherlei Art Blau, Gelb, so wie Orange und Violett erhalten haben.

Nun fährt er fort ein Objectiv von Orangefarbe und ein weißes zusammen zu stellen. Er erhält ein schwaches Orange-Licht, sodann orange und blaue Schatten. Ein weißes und blaues Objectiv geben ihm ein schwachblaues Licht und blaue und gelbe

Schatten. (Soll wohl rothgelbe heißen.) Ein gelbes und weißes Objectiv geben ihm ein hellgelbes Licht und gelbe und violette Schatten. Ein violettes und weißes Objectiv zusammen geben ihm nunmehr violette und grünliche Schatten.

Dieses Violett that hier, wie man sieht, die Wirkung vom reinen Roth; der Verfasser glaubt aber hier wieder an dem Anfange zu sein, wo er ausgegangen ist. Anstatt jedoch die richtigen Erfahrungen, die ihm die Natur von dem Gegensatz der Farben darbot, zu beachten und weiter zu verfolgen, hielt er die geforderten Scheinfarben für reale, wirklich aus dem Licht hervorgelockte Farben, und getäuscht durch jenen mittleren Versuch, bei welchem ein nicht beachteter Nebenumstand, den wir jedoch zu entwickeln noch nicht Gelegenheit gehabt, eintreten mochte, bestand er auf seinem ersten wunderlichen Aperçu in Lamego, Roth und Grün, vielleicht seiner Maltheser-Uniform und dem Teppich zu Ehren, als die einzigen Urfarben anzusprechen.

Seine Bemühungen sind redlich, seine Aufmerksamkeit genau und anhaltend. Er wird die dunkle Eigenschaft der Farbe gewahr, die Nothwendigkeit eines farblosen Lichts zur Erscheinung der Farbe, und führt die sämmtlichen Paare der sich fordernden Farben ganz richtig durch; nur übereilt er sich im Urtheil, und kommt so wenig als H. F. T. auf das Aperçu, daß die zweite Farbe eine physiologische sei.

Das letzte der oben benannten Werke, sehr schön auf 32 Seiten in klein Quart gedruckt, verdiente wohl ganz übersetzt, und mit der ihm beigefügten Kupfertafel begleitet zu werden, indem nur zweihundert Exemplare davon existiren, und alle aufrichtigen Versuche zu dem Wahren zu gelangen, schätzbar und selbst die Mißgriffe belehrend sind.

Robert Waring Darwin.

On the Ocular Spectra of Light and Colours. Abgedruckt in den Philosophischen Transactionen, Volum. 76. pag. 313, datirt vom November 1785. Nochmals abgedruckt in Erasmus Darwins Zoonomie.

Dieser Aufsatz von den Augengespenstern ist ohne Zweifel der ausführlichste unter allen die erschienen sind, ob ihm gleich die oben angezeigte Schrift des Pater Scherffer an die Seite gestellt werden dürfte. Nach der Inhaltsanzeige folgt eine kurze Einleitung, welche eine Eintheilung dieser Gespenster und einige Literarnotizen enthält. Die Überschriften und Summarien seiner Capitel sind folgende:

1. Thätigkeit der Netzhaut bei'm Sehen.

2. Von Gespenstern aus Mangel von Empfindlichkeit.

Die Retina wird nicht so leicht durch geringere Reizung in Thätigkeit gesetzt, wenn sie kurz vorher eine stärkere erlitten.

3. Von Gespenstern aus Übermaß von Empfindlichkeit.

Die Retina wird leichter zur Thätigkeit erregt durch einen größern Reiz, wenn sie kurz vorher einen geringern erfahren.

4. Von directen Augengespenstern.

Eine Reizung über das natürliche Maß erregt die Retina zu einer krampfhaften Thätigkeit, welche in wenig Secunden aufhört.

5. Ein Reiz, stärker als der letzterwähnte, erregt die Retina zu krampfhafter Thätigkeit, welche wechselsweise sich verliert und wiederkehrt.

6. Von umgekehrten Augengespenstern.

Die Netzhaut, nachdem sie zur Thätigkeit durch einen Reiz aufgeregt worden, welcher abermals etwas größer ist als der letzterwähnte, fällt in eine entgegengesetzte krampfhafte Thätigkeit.

7. Die Netzhaut, nachdem sie zur Thätigkeit durch einen Reiz erregt worden, welcher abermals größer ist als der letzterwähnte, fällt in verschiedene aufeinander folgende krampfhafte Thätigkeiten.

8. Die Netzhaut, nachdem sie zur Thätigkeit durch einen Reiz erregt worden, der einigermaßen größer ist als der letzterwähnte, fällt in eine fixe krampfhafte Thätigkeit, welche mehrere Tage anhält.

9. Ein Reiz, größer als der vorhergehende, bringt eine temporäre Paralyse in dem Gesichtsorgan hervor.

10. Vermischte Bemerkungen. Hier bringt der Verfasser solche Beobachtungen an, welche aus einem ganz natürlichen Grunde zu den vorhergehenden nicht passen.

a) Von directen und umgekehrten Gespenstern die zu gleicher Zeit existiren. Von wechselseitigen directen Gespenstern. Von einer Verbindung directer und umgekehrter Gespenster. Von einem gespensterhaften Hofe. Regeln die Farben der Gespenster voraus zu sagen.

b) Veränderlichkeit und Lebhaftigkeit der Gespenster, durch fremdes Licht bewirkt.

c) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Zahl, Gestalt und Nachlassen.

d) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Glanz. Die Sichtbarkeit der Circulation des Blutes im Auge.

e) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Deutlichkeit und Größe, mit einer neuen Art die Gegenstände zu vergrößern.

f) Schluß.

Jedem der diese Summarien und Rubriken mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, wird in die Augen fallen, was an dem Vortrag des Verfassers zu tadeln sei. Waring Darwin, wie sein Bluts- oder Namensvetter, Erasmus Darwin, begehen, bei allem Verdienst einer heitern und sorgfältigen Beobachtung,

den Fehler, daß sie als Ärzte alle Erscheinungen mehr pathologisch als physiologisch nehmen. Waring erkennt in seinem ersten Artikel, daß wohl alles Sehen von der Thätigkeit der Netzhaut abhängen möchte, und nimmt nun nicht etwa den naturgemäßen Weg, die Gesetze wornach ein solches gesundes Organ wirkt und gegenwirkt, auszumitteln und zu bezeichnen; sondern er führt sie unter der künstlichen ärztlichen Form auf, wie sie sich gegen schwächere und stärkere Reize verhalten; welches in diesem Falle von geringer Bedeutung, ja in der Erfahrung, wie man aus seinen Rubriken wohl sehen kann, gar nicht zu bestimmen ist.

Wir haben den Gehalt dieser Abhandlung, so wie der übrigen uns bekannt gewordenen, gesondert und an der Natur selbst, zum Nachtheil unsrer eigenen Augen, wiederholt geprüft, und in unsrer Abtheilung von physiologischen, nicht weniger in dem Anhang von pathologischen Farben, die allgemeinen Umrisse zu ziehen gesucht, in welchen sich alles einschließt, die beste Ordnung auszufinden getrachtet, nach welcher sich die Phänomene darstellen und einsehen lassen.

Anstatt also den Darwinischen Aufsatz Artikel vor Artikel durchzugehen, anstatt Beifall und Mißfallen im Einzelnen zu bezeigen, ersuchen wir unsere Leser, die es besonders interessiren könnte, diese Abhandlung mit unserer erstgemeldeten Abtheilung des Entwurfs zusammenzuhalten und sich durch eigene Ansicht von dem dort Geleisteten zu überzeugen.

Wir haben bei Recension des Darwinischen Aufsatzes den Ausdruck Augengespenst mit Fleiß gewählt und beibehalten, theils weil man dasjenige was erscheint ohne Körperlichkeit zu haben, dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nach, ein Gespenst nennt, theils weil dieses Wort, durch Bezeichnung der prismatischen Erscheinung, das Bürgerrecht in der Farbenlehre sich hergebracht und erworben. Das Wort Augentäuschungen, welches der sonst so verdienstvolle Übersetzer der Darwinischen Zoonomie dafür gebraucht hat, wünschten wir ein für allemal verbannt. Das Auge täuscht sich nicht; es handelt gesetzlich und macht dadurch dasjenige zur Realität, was man zwar dem Worte aber nicht dem Wesen nach ein Gespenst zu nennen berechtigt ist.

Wir fügen die obengemeldeten literarischen Notizen hinzu, die wir theils dem Verfasser, theils dem Übersetzer schuldig sind.

Doctor Jurin in Smiths Optik, zu Ende. Aepinus in den Petersburger neuen Commentarien Vol. X. Beguelin in den Berliner Memoiren Vol. II. 1771. D'Arcy, Geschichte der Akademie der Wissenschaften 1765. De la Hire, Buffon, Memoiren der franz. Akademie 1743. Christ. Ernst Wünsch, Visus phaenomena quaedam. Lips. 1776. 4. Joh. Eichel, Experimenta circa sensum videndi, in Collectaneis societatis medicae Havniensis. Vol. I. 1774. 8.

Anton Raphael Mengs.

Lezioni pratiche di pittura, in seinen Werken, herausgekommen zu Parma 1780 in Quart.

Den Grund der Harmonie, welche wir bei einem Gemählde empfinden, setzte Mengs in das Helldunkel, so wie er denn auch dem allgemeinen Ton die vorzüglichste Wirkung zuschrieb. Die Farben waren ihm dagegen nur einzelne Töne, womit man die Oberflächen der Körper specificirte, welche sich dem Helldunkel und dem allgemeinen Ton subordiniren sollten, ohne eben gerade für sich und unter sich einen Anspruch an Übereinstimmung und Ganzheit zu machen.

Er bemerkte jedoch, daß eine Farbe, wenn sie in ihrer völligen Lebhaftigkeit gebraucht werde, durch eine andere gewissermaßen aufgewogen werden müsse, um erträglich zu sein. Und so fand sein offner Sinn und guter Geschmack die einfachen Gesetze der Farbenharmonie, ohne jedoch ihren physiologischen Grund einzusehen.

„Bei dem Gebrauch der Farben ist es nöthig ihr Gleichgewicht zu beobachten, wenn wir die Art und Weise finden wollen, sie mit Anmuth anzuwenden, und gut zu begleiten. Eigentlich gibt es nur drei Farben, Gelb, Roth und Blau. Diese darf man nie an und für sich in einem Werke gebrauchen; doch

wenn man ja eine davon, und zwar rein anwenden wollte, so suche man die Art und Weise eine andere aus zweien gemischt, an die Seite zu setzen: z. E. das reine Gelb begleite man mit Violett, weil dieses aus Roth und Blau besteht. Hat man ein reines Roth angewendet, so füge man aus derselben Ursache das Grüne hinzu, das ein Gemisch von Blau und Gelb ist. Besonders ist die Vereinigung des Gelben und Rothen, wodurch die dritte Mischung entsteht, schwer mit Vortheil anzuwenden, weil diese Farbe zu lebhaft ist, deßwegen man das Blau zu seiner Begleitung hinzufügen muß."

Man sehe was wir hierüber im naturgemäßen Zusammenhange am gehörigen Orte vorgetragen haben (S. 803 ff.).

Jeremias Friedrich Gülich.

Vollständiges Färbe- und Bleichbuch rc. rc. Sechs Bände. Ulm, 1779 bis 1793.

Dieser Mann, welcher zu Sindelfingen bei Stuttgart ansässig und zuletzt im Badenischen angestellt war, dessen Lebensgang wohl mehr verdiente bekannt zu sein, war in seinem Handwerk, in seiner Halbkunst, wie man es nennen will, so viel wir ihn beurtheilen können, wohl zu Hause. Alle Erfordernisse bei der Färberei, sowohl in so fern sie vorbereitend

als ausführend und vollendend gedacht werden, lagen ihm zur Hand, so wie die verschiedensten Anwendungen, welche man von Farben technisch auf alle Arten von Zeugen und Stoffen nach und nach ersonnen hat.

Bei der großen Breite, bei dem genauen Detail seiner Kenntnisse sah er sich nach einem Leitfaden um, an welchem er sich durch das Labyrinth der Natur- und Kunsterscheinungen durchwinden könnte. Da er aber weder gelehrte, noch philosophische noch literarische Bildung hatte, so wurde es seinem übrigens tüchtigen Charakter sehr schwer, wo nicht unmöglich, sich überall zurecht zu finden.

Er sah wohl ein, daß bei allem Verfahren des Färbers nur sehr einfache Maximen zum Grunde lagen, die sich aber unter einem Wust von einzelnen Recepten und zufälligen Behandlungen verbargen und kaum gefaßt werden konnten.

Daß mit einer klugen Anwendung von Säuren und Alkalien viel, ja beinah alles gethan sei, ward ihm klar, und bei dem Drange zum Allgemeinen, den er in sich fühlte, wollte er dem Material seines Geschäfts und dessen Anwendung nicht allein, sondern zugleich der ganzen Natur, einen eben so einfachen Gegensatz zum Grunde legen. Deßhalb wurden ihm Feuer und Wasser die zwei Haupt-Elemente. Jenem gesellte er die Säuren, diesem die Alkalien zu. In jenem wollte er zugleich die hochrothe, in diesem die blaue Farbe finden, und hiermit war seine Theorie

abgeschlossen; das Übrige sollte sich hieraus entwickeln und ergeben.

Da die eminentesten und beständigsten Farben aus den Metallen hervorzubringen waren; so schenkte er auch diesen vorzügliche Aufmerksamkeit und eine besondere Ehrfurcht. Dem Feuer, den Säuren, dem Hochrothen soll Gold und Eisen, dem Wasser, den Alkalien, dem Blauen soll vorzüglich Kupfer antworten und gemäß sein; und überall wo man diese Farben finde, soll etwas wo nicht gerade wirklich Metallisches, doch dem Metallischen nahe Verwandtes und Analoges angetroffen werden.

Man sieht leicht, daß diese Vorstellungsart sehr beschränkt ist und bei der Anwendung oft genug unbequem werden muß. Weil jedoch seine Erfahrung sehr sicher und stät, seine Kunstbehandlung meisterhaft ist; so kommen bei dieser seltsamen Terminologie Verhältnisse zur Sprache, an die man sonst nicht gedacht hätte, und er muß die Phänomene selbst recht deutlich machen, damit sie vielseitig werden, und er ihnen durch seine wunderliche Theorie etwas abgewinnen kann. Uns wenigstens hat es geschienen, daß eine Umarbeitung dieses Buchs, nach einer freiern theoretischen Ansicht, von mannichfaltigem Nutzen sein müßte.

Da, wie der Titel seines Buches ausweis't, die erste Sorge des Färbers, die Farblosigkeit und Reinigkeit der Stoffe auf welche er wirken will, ihm niemals

aus den Augen gekommen; da er die Mittel sorgfältig angibt, wie solchen Stoffen alle Farbe und Unreinigkeit zu entziehen: so muß ihm freilich der Newtonische siebenfarbige Schmutz, so wie bei seiner einfachern Ansicht, die siebenfache Gesellschaft der Grundfarben höchst zuwider sein; deßwegen er sich auch gegen die Newtonische Lehre sehr verdrießlich und unfreundlich gebärdet.

Mit den Chemikern seiner Zeit, Meyer, Justi und andern, verträgt er sich mehr oder weniger. Das acidum pingue des ersten ist ihm nicht ganz zuwider; mit dem zweiten steht er in mancherlei Differenz. So ist er auch in dem was zu seiner Zeit über die Färbekunst geschrieben worden, und was man sonst über die Farbenlehre geäußert, nicht unbekannt.

So viel sei genug, das Andenken eines Mannes aufzufrischen, der ein laborioses und ernstes Leben geführt, und dem es nicht allein darum zu thun war, für sich und die Seinigen zu wirken und zu schaffen; sondern der auch dasjenige was er erfahren, und wie er sich's zurecht gelegt, andern zu Nutz und Bequemlichkeit, emsig mittheilen wollte.

Eduard Hussey Delaval.

Versuch und Bemerkungen über die Ursache der dauerhaften Farben undurchsichtiger Körper. Übersetzt und herausgegeben von Crell. Berlin und Stettin 1788. 8.

Der eigentliche Gehalt dieser Schrift, ob er gleich in der Farbenlehre von großer Bedeutung ist, läßt sich doch mit wenigen Worten aussprechen. Des Verfassers Hauptaugenmerk ruht auf dem *σκιερόν*, auf der dunklen Eigenschaft der Farbe, wohin wir auch wiederholt gedeutet haben.

Er behandelt vorzüglich färbende Stoffe aus dem Mineralreiche, sodann auch aus dem vegetabilischen und animalischen; er zeigt, daß diese Stoffe in ihrem feinsten und concentrirtesten Zustande keine Farbe bei auffallendem Lichte sehen lassen, sondern vielmehr schwarz erscheinen.

Auch in Feuchtigkeiten aufgelöste reine Farbestoffe, so wie farbige Gläser, zeigen, wenn ein dunkler Grund hinter ihnen liegt, keine Farbe, sondern nur, wenn ein heller hinter ihnen befindlich ist. Alsdann aber lassen sie ihre farbige Eigenschaft eben so gut als bei durchfallendem Lichte sehen.

Was sich auch vielleicht gegen des Verfassers Verfahrungsart bei seinen Versuchen einwenden läßt; so

bleibt doch das Resultat derselben für denjenigen, der sie nachzuahmen und zu vermannichfaltigen weiß, unverrückt stehen, in welchem sich das ganze Fundament der Färberei und Mahlerei ausdrückt.

Der Verfassers Vortrag hingegen ist keiner von den glücklichsten. Seine Überzeugung trifft mit der Newtonischen nicht zusammen, und doch kann er sich von dieser nicht losmachen, so wenig als von der Terminologie, wodurch sie sich ausspricht. Man sieht ferner durch seine Deduction wohl den Faden durch, an welchen er sich hält, allein er verschlingt ihn selbst und macht dadurch den Leser verworren.

Da er vorzüglich in dem chemischen Felde arbeitet, so steht ihm freilich die Vorstellungsart seiner Zeit und die damalige Terminologie entgegen, wo das Phlogiston so wunderbar Widersprechendes wirken sollte. Die Kenntniß der verschiedenen Luftarten ist auf dem Wege; aber der Verfasser entbehrt noch die großen Vorzüge der neuern französischen Chemie und ihres Sprachgebrauchs, wodurch wir denn freilich gegenwärtig viel weiter reichen. Es gehört daher eine Überzeugung von seinem Hauptgrundsatze und ein guter Wille dazu, um das Echte und Verdienstliche seiner Arbeit auszuziehen und anzuerkennen.

Wir haben ihn seit langen Jahren geschätzt und daher auch schon (E. 572 ff.) seine Überzeugung, verbunden mit der unsern, aufgeführt.

Bei den Pflanzen geräth es ihm am besten. Er

entzieht ihnen das Färbende und es bleibt eine weiße Structur übrig. Dieses ausgezogene Färbende verfinstert sich immer mehr bei'm Verdichten, manifestirt seine schattenhafte Natur, nähert sich dem Schwarzen, Ununterscheidbaren, und kann wieder einer andern weißen Fläche mitgetheilt und in seiner vorigen Specification und Herrlichkeit dargestellt werden. Im Thierreich ist es schon schwieriger. Im Mineralreiche finden sich noch mehr Hindernisse, wenn man den Grundsatz durchführen will. Jedoch beharrt er fest bei demselben und wendet ihn, wo er empirisch anwendbar ist, glücklich an.

In der Vorrede sind zwei kurze Aufsätze, die jedoch dem Verfasser nicht besonders günstig sind, vom Herausgeber eingeschaltet, der eine von Klügel, der andere von Lichtenberg. In dem ersten finden wir einen gemüthlichen und redlichen, in dem zweiten einen geistreichen und gewandten Skepticismus. Wir mögen hierbei eine Bemerkung äußern, welche wohl verdiente gesperrt gedruckt zu werden; daß nämlich auf eine solche Weise, wie von beiden Männern hier geschehen, alle Erfahrungswissenschaft vernichtet werden könne: denn weil nichts was uns in der Erfahrung erscheint, absolut angesprochen und ausgesprochen werden kann, sondern immer noch eine limitirende Bedingung mit sich führt, so daß wir Schwarz nicht Schwarz, Weiß nicht Weiß nennen dürften, in sofern es in der Erfahrung vor uns steht

so hat auch jeder Versuch, er sei wie er wolle und zeige was er wolle, gleichsam einen heimlichen Feind bei sich, der dasjenige was der Versuch a potiori ausspricht, begränzt und unsicher macht. Dieß ist die Ursache, warum man im Lehren, ja sogar im Unterrichten, nicht weit kommt; bloß der Handelnde, der Künstler entscheidet, der das Rechte ergreift und fruchtbar zu machen weiß.

Der Delavalischen Überzeugung, die wir kennen, wird die Lehre von Newtons Lamellen an die Seite gesetzt, und freilich sind sie sehr verwandt. Bei Newton kommt auch die Farbe nicht von der Oberfläche, sondern das Licht muß durch eine Lamelle des Körpers eindringen und decomponirt zurückkehren. Bei Delaval ist die Farbe dieser Lamelle specificirt und wird nicht anders gesehen, als wenn hinter ihr ein heller, weißer Grund sich befindet, von dem das Licht alsdann gleichfalls specifisch gefärbt zurückkehrt.

Merkwürdig ist besonders in dem Lichtenbergischen Aufsatz, wie man der Newtonischen Lehre durch chemische Hülfstruppen in jener Zeit wieder beigestanden. Man hatte eine latente Wärme ausgemittelt, warum sollte es nicht auch ein latentes Licht geben? und warum sollten die, nach der Theorie, dem Licht angehörigen farbigen Lichter nicht auch der Reihe nach Versteckens spielen, und wenn es den gelben beliebte hervorzugucken, warum sollten die übrigen nicht neckisch im Hinterhalte lauschen können?

Zwei merkwürdige, unserer Überzeugung günstige Stellen aus gedachtem Aufsatz jedoch, wovon wir die eine schon früher angeführt (S. 584), mögen hier Platz nehmen:

„Ich bemerke hier im Vorbeigehen, daß vielleicht die Lehre von den Farben eben deßwegen bisher so viele Schwierigkeiten hatte, weil alles auf Einem Wege, z. B. Brechung, erklärt werden sollte."

Wir haben oft genug wiederholt, daß alles auf den Weg ankommt, auf welchem man zu einer Wissenschaft gelangt. Newton ging von einem Phänomen der Brechung aus, von einem abgeleiteten Complicirten. Dadurch ward Brechung das Hauptaugenmerk, das Hauptkunstwort, und was bei einem einzelnen Falle vorging, die Grundregel, das Grundgesetz für's Allgemeine. Hatte man hier mehrere, ja unzählige Grundfarben angenommen; so bedurften die welche von der Mahlerei und Färberei herkamen, nur drei Farben; noch mehr Aufpassende und Sondernde gar nur zwei, und so veränderte sich alles nach den verschiedenen Ansichten.

Carvalho und der Franzose H. F. T. fanden die farbigen Schatten höchst bedeutend und legten den ganzen Grund der Farbenlehre dahin. Aber alle diese Phänomene, sie mögen Namen haben wie sie wollen, haben ein gleiches Recht Grundphänomene zu sein. Die von uns aufgeführten physiologischen, physischen, chemischen Farben sind alle gleich befugt die Auf-

merksamkeit der Beobachtenden und Theoretisirenden anzusprechen. Die Natur allein hat den wahren republicanischen Sinn, da der Mensch sich gleich zur Aristokratie und Monarchie hinneigt, und diese seine Eigenheit überall, besonders auch theoretisirend statt finden läßt.

„Auch scheint es mir aus andern Gründen wahrscheinlich, daß unser Organ um eine Farbe zu empfinden, etwas von allem Licht (weißes) zugleich mit empfangen müsse.“

Was hier Lichtenberg im Vorbeigehen äußert, ist denn das etwas anderes als was Delaval behauptet? nur daß dieser das Helle hinter das Dunkle bringt und die Specification des Dunklen dadurch erscheinen macht, und daß jener das Helle unter das Dunkle mischt; welches ja auch nichts weiter ist, als daß eins mit und durch das andre erscheint. Ob ich ein durchsichtiges Blau über Gelb lasire, oder ob ich Gelb und Blau vermische, ist in gewissem Sinne einerlei: denn auf beide Weise wird ein Grün hervorgebracht. Jene Behandlungsart aber steht viel höher, wie wir wohl nicht weiter auszuführen brauchen.

Übrigens wird Delavals Vortrag, besonders indem er auf die trüben Mittel gelangt, unsicher und unscheinbar. Er kehrt zu der Newtonischen Lehre zurück, ohne sie doch in ihrer ganzen Reinheit beizubehalten; dadurch entsteht bei ihm, wie bei so

vielen andern, ein unglückliches eklektisches Schwanken. Denn man muß sich zu Newton ganz bekennen, oder ihm ganz entsagen.

Johann Leonhard Hoffmann.

Versuch einer Geschichte der mahlerischen Harmonie überhaupt und der Farbenharmonie insbesondere, mit Erläuterungen aus der Tonkunst, und vielen praktischen Anmerkungen, Halle 1786.

Dieser Mann, dessen Andenken fast gänzlich verschwunden ist, lebte um gedachtes Jahr in Leipzig als privatisirender Gelehrter, war als guter Physiker und rechtlicher Mann geschätzt, ohne sich jedoch einer ärmlichen Existenz entwinden zu können. Er nahm beträchtlichen Antheil an physikalischen, technologischen, ökonomischen Journalen und anderen Schriften dieses Inhalts. Mehr ist uns von ihm nicht bekannt geworden.

Seine obgemeldete Schrift zeigt ihn uns als einen durch Studien wohl gebildeten Mann. Kenntniß der Sprachen, des Alterthums, der Kunstgeschichte und recht treue Theilnahme an der Kunst selbst ist überall sichtbar. Ohne selbst Künstler zu sein, scheint er sich mit der Mahlerei, besonders aber mit dem Mahlen, als ein guter Beobachter und Aufmerker

beschäftigt zu haben, indem er die Erfordernisse der Kunst und Technik recht wohl einsieht und penetrirt.

Da er jedoch in allem dem, was von dem Mahler verlangt wird und was er leistet, kein eigentliches Fundament finden kann; so sucht er durch Vergleichung mit der Tonkunst eine theoretische Ansicht zu begründen, und die mahlerischen und musikalischen Phänomene, so wie die Behandlungsweise der beiden Künste, mit einander zu parallelisiren.

Eine solche, von Aristoteles schon angeregte, durch die Natur der Erscheinungen selbst begünstigte, von mehreren versuchte Vergleichung kann uns eigentlich nur dadurch unterhalten, daß wir mit gewissen schwankenden Ähnlichkeiten spielen, und indem wir das eine fallen lassen, das andere ergreifen und immer so fortfahren, uns geistreich hin und wieder schaukeln.

Auf dem empirischen Wege, wie wir schon früher bemerkt (E. 748 ff.) werden sich beide Künste niemals vergleichen lassen, so wenig als zwei Maßstäbe von verschiedenen Längen und Eintheilungen neben einander gehalten. Wenn auch irgend wo einmal ein Einschnitt paßt, so treffen die übrigen nicht zusammen; rückt man nach, um jene neben einander zu bringen, so verschieben sich die ersten wieder, und so wird man auf eine höhere Berechnungsart nothwendig getrieben.

Wir können dieß nicht anschaulicher machen, als wenn wir diejenigen Erscheinungen und Begriffe, die er parallelisirt, neben einander stellen.

Licht	Laut
Dunkelheit	Schweigen
Schatten	
Lichtstrahlen	Schallstrahlen
Farbe	Ton
Farbenkörper	Instrument
Ganze Farben	Ganze Töne
Gemischte Farben	Halbe Töne
Gebrochene Farbe	Abweichung des Tons
Helle	Höhe
Dunkel	Tiefe
Farbenreihe	Octave
Wiederholte Farbenreihe	Mehrere Octaven
Helldunkel	Unisono
Himmlische Farben	Hohe Töne
Irdische (braune) Farben	Contra-Töne
Herrschender Ton	Solostimme
Licht und Halbschatten	Prime und Secundstimme
Indig	Violoncell
Ultramarin	Viole und Violine
Grün	Menschenkehle
Gelb	Clarinette
Hochroth	Trompete
Rosenroth	Hoboe
Kermesroth	Querflöte

Purpur	Waldhorn
Violett	Fagott
Zurichtung der Palette	Stimmung der Instrumente
Tractement	Applicatur
Bunte lavirte Zeichnung	Clavier-Concert
Impastirtes Gemählde.	Symphonie.

Bei dieser Art von strengem Nebeneinandersetzen, welches im Buche theils wirklich ausgesprochen, theils durch Context und Stil nur herbeigeführt und eingeleitet ist, sieht jedermann das Gezwungene, Willkürliche und Unpassende zweier großen in sich selbst abgeschlossenen Naturerscheinungen, in sofern sie theilweise mit einander verglichen werden sollen.

Es ist zu verwundern, daß der Verfasser, der sich sehr lebhaft gegen das Farbenclavier erklärt und dasselbe für unausführbar und unnütz hält, ein solches Vergnügen fand, sich aus Verschlingung der beiden Künste gleichsam selbst ein Labyrinth zu erschaffen. Dieses wird denn in seinen letzten Capiteln recht kraus, indem er den motus rectus und contrarius, Intervalle, Consonanzen und Dissonanzen, den modus major und minor, Accord und Disharmonie, aneinandergereihte Octaven und was noch alles sonst der Musik eigen ist, auch in der Farbenlehre und der sie anwendenden Mahlerkunst finden will.

Er muß freilich, als ein im Grunde scharfsinniger Mann, sich zuletzt daran stoßen, daß die Mahlerei

eine simultane Harmonie, die Musik eine successive fordere. Er findet natürlich die Intervalle der Farben nicht so bestimm- und meßbar, wie die der Töne. Da er seine Farbenscala nicht in ihr selbst abschließt, sondern sie, statt in einem Cirkel, in einer Reihe vorstellt, um sie an eine hellere Octave wieder anschließen zu können; so weiß er nicht, welche er zur ersten und welche zur letzten machen, und wie er dieses Anschließen am natürlichsten bewirken soll. Ihm steht entgegen daß er von einem gewissen Gelb auf geradem Wege durch Roth und Blau hindurch niemals zu einem helleren Gelb gelangen kann, und er muß fühlen, daß es ein unendlicher Unterschied ist zwischen der Operation wodurch man eine Farbe verdünnt, und zwischen der wodurch man zu einem höheren Tone vorschreitet.

Eben so traurig ist es anzusehen, wenn er glaubt, man könne jede Farbe durch gewisse Modificationen in den Minor setzen, wie man es mit den Tönen vermag, weil die einzelnen Töne sich gegen den ganzen musikalischen Umfang viel gleichgültiger verhalten, als die einzelnen Farben gegen den Umkreis in welchem sie aufgestellt sind: denn die Farben machen in diesem Kreise selbst das majus und minus, sie machen selbst diesen entschiedenen Gegensatz, welcher sichtbar und empfindbar ist und der nicht aufzuheben geht, ohne daß man das Ganze zerstört.

Die Töne hingegen sind, wie gesagt, gleichgültiger

Natur, sie stehen jedoch unter dem geheimen Gesetz eines gleichfalls entschiedenen Gegensatzes, der aber nicht an sich, wie bei der Farbe, nothwendig und unveränderlich empfindbar wird, sondern, nach Belieben des Künstlers, an einem jeden Tone und seiner von ihm herfließenden Folge hörbar und empfindbar gemacht werden kann.

Es ist uns angenehm, indem wir gegen das Ende zu eilen, nochmals Gelegenheit gefunden zu haben, uns über diesen wichtigen Punct zu erklären, auf welchen schon im Laufe unseres Vortrags auf mehr als eine Weise hingedeutet worden.

Das Büchelchen selbst verdient eine Stelle in der Sammlung eines jeden Natur- und Kunstfreundes, sowohl damit das Andenken eines braven, beinah völlig vergessenen Mannes erhalten, als damit die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit einer solchen Unternehmung einem jeden deutlicher gemacht werde. Geistreiche Personen werden an den künstlichen, aber redlich gemeinten, und so weit es nur gehen wollte, ernstlich durchgeführten Bemühungen des Verfassers Unterhaltung und Vergnügen finden.

Robert Blair.

Experiments and Observations on the unequal Refrangibility of Light, in den Transactionen der Königlichen Societät zu Edinburgh, Vol. 3, 1794.

Das Phänomen der Achromasie war nun allgemein bekannt und besonders durch die einfachen prismatischen Versuche außer allem Zweifel gesetzt worden; doch stand der Anwendung dieses Naturgesetzes auf Objectivgläser manches im Wege, sowohl von der chemischen als von der mechanischen Seite, indem es seine Schwierigkeiten hat, ein innerlich vollkommen reines Flintglas zu bereiten und genau zusammenpassende Gläser zu schleifen. Besonders aber stellten sich manche Hindernisse ein, wenn man die Weite der Objectivgläser über einen gewissen Grad vermehren wollte.

Daß nicht allein feste, sondern auch allerlei flüssige Mittel die Farbenerscheinung zu erhöhen im Stande seien, war bekannt. Doctor Blair beschäftigte sich mit diesen letzten, um so mehr als er wollte gefunden haben, daß bei der gewöhnlichen Art, durch Verbindung von Flint- und Crownglas, die Achromasie nicht vollkommen werden könne.

Er hatte dabei die Newtonische Vorstellungsart auf seiner Seite: denn wenn man sich das Spectrum

als eine fertige, in allen ihren einzelnen Theilen ungleich gebrochene Strahlenreihe denkt; so läßt sich wohl hoffen, daß ein entgegengesetztes Mittel allenfalls einen Theil derselben, aber nicht alle aufheben und verbessern könne. Dieses war schon früher zur Sprache gekommen und Dr. Blairs Versuche, so wie die daraus gezogenen Folgerungen, wurden von den Newtonianern mit Gunst aufgenommen.

Wir wollen ihn erst selbst hören und sodann dasjenige, was wir dabei zu erinnern im Fall sind, nachbringen.

Versuche des Dr. Blair

über die chromatische Kraft verschiedener Flüssigkeiten und Auflösungen.

„Verschiedene Auflösungen von Metallen und Halbmetallen in verschiedenen Gestalten fanden sich immer chromatischer als Crownglas. Die Auflösungen einiger Salze in Wasser, z. B. des rohen Ammoniaksalzes, vermehren die Erscheinung sehr. Die Salzsäure hat auch diese Kraft, und je concentrirter sie ist, desto stärker wirkt sie. Ich fand daher, daß diejenigen Flüssigkeiten die allerhöchste chromatische Kraft haben, in welchen die Salzsäure und die Metalle verbunden sind. Die chemische Präparation, genannt Causticum antimoniale oder Butyrum Antimonii, besitzt in ihrem concentrirtesten Zustande, wenn sie eben genug Feuchtigkeit an sich gezogen hat, um flüssig zu sein, diese

Kraft in einem erstaunlichen Grade, so daß drei Keile Crownglas nöthig sind, um die Farbe aufzuheben, die durch einen entgegengesetzten Keil von gleichem Winkel hervorgebracht worden. Die große Menge des in dieser Solution enthaltenen Halbmetalls, und der concentrirte Zustand der Salzsäure scheinen diesen kaum glaublichen Effect hervorzubringen."

„Ätzendes sublimirtes Quecksilber, mit einer Auflösung von rohem Ammoniaksalz in Wasser, ist an Stärke die nächste Auflösung. Man kann sie so stark machen, daß der Winkel eines Prismas von Crownglas, welches ihre Farbenerscheinung aufwiegen soll, doppelt so groß sein muß. Hier sind auch offenbar das Quecksilber und die Salzsäure an der Erscheinung Ursache: denn weder das Wasser, noch das flüchtige Laugensalz, als die übrigen Theile der Zusammensetzung, zeigen, wenn man sie einzeln untersucht, eine solche Wirkung."

„Die wesentlichen Öle folgen zunächst. Diejenigen welche man aus harzigen Mineralien erhält, wirken am stärksten: als aus natürlichem Bergöl, Steinkohle und Ambra. Ihr Verhältniß zu dem Crownglas ist ohngefähr wie zwei zu drei. Das wesentliche Öl des Sassafras wirkt nicht viel geringer. Wesentliches Citronenöl, ganz echt, verhält sich wie drei zu vier, Terpentinöl wie sechs zu sieben, und im wesentlichen Rosmarinöl ist die Kraft noch etwas geringer."

„Ausgepreßte Öle unterscheiden sich nicht sonderlich vom Crownglas, so auch rectificirte Geister, und der Äther des Salpeters und Vitriols.“

Vorlesung des Dr. Blair.

I. „Die ungleiche Refrangibilität des Lichts, wie sie Isaak Newton entdeckt und umständlich erörtert hat, steht nur in sofern unwidersprochen gegründet, als die Refraction an der Gränze irgend eines Mediums und eines leeren Raumes vorgeht. Alsdann sind die Strahlen von verschiedenen Farben ungleich gebrochen, die rothmachenden Strahlen sind die am wenigsten, die violettmachenden die am meisten brechbaren Strahlen.“

II. „Die Entdeckung von demjenigen was man die verschieden zerstreuende Kraft in den verschieden brechenden Medien nannte, zeigt, daß die Newtonischen Theoreme nicht allgemein sind, wenn er schließt: daß der Unterschied der Brechung zwischen den meist und geringst brechbaren Strahlen immer in einem gegebenen Verhältnisse zu der Refraction der mittelst refrangiblen stehe. Man zweifelt nicht, daß dieser Satz wahr sei, bezüglich auf die Mittel, an welchen diese Erfahrungen gemacht sind; aber es finden sich manche Ausnahmen desselben.“

III. „Denn die Erfahrungen des Herrn Dollond beweisen, daß der Unterschied der Brechung zwischen

den rothen und violetten Strahlen, im Verhältniß zu der Refraction des ganzen Strahlenpinsels, größer ist in gewissen Glasarten als im Wasser, und größer im Flintglas als im Crownglas."

IV. „Die erste Reihe der obenerwähnten Versuche zeigt, daß die Eigenschaft, die farbigen Strahlen in einem höheren Grade als Crownglas zu zerstreuen, nicht auf wenige Mittel begränzt ist, sondern einer großen Mannichfaltigkeit von Flüssigkeiten angehört, und einigen derselben in ganz außerordentlichem Grade. Metallauflösungen, wesentliche Öle, mineralische Säuren, mit Ausnahme der vitriolischen, sind in diesem Betracht höchst merkwürdig."

V. „Einige Folgerungen, die sich aus Verbindung solcher Mittel, welche eine verschiedene zerstreuende Kraft haben, ergeben und bisher noch nicht genug beachtet worden, lassen sich auf diese Weise erklären. Obgleich die größere Refrangibilität der violetten vor den rothen Strahlen, wenn das Licht aus irgend einem Mittel in einen leeren Raum geht, als ein Gesetz der Natur betrachtet werden kann; so sind es doch gewisse Eigenschaften der Mittel, von denen es abhängt, welche von diesen Strahlen, bei'm Übergang des Lichtes aus einem Mittel in's andere, die meist refrangiblen sein sollen, oder in wiefern irgend ein Unterschied in ihrer Brechbarkeit statt finde."

VI. „Die Anwendung von Huyghens Demonstrationen auf die Verbesserung jener Abweichung, die

sich von der sphärischen Figur der Linsen herschreibt, sie mögen fest oder flüssig sein, kann als der nächste Schritt, die Theorie der Ferngläser zu verbessern, angesehen werden."

VII. „Sodann bei Versuchen, welche mit Objectivgläsern von sehr weiter Öffnung gemacht, und in welchen beide Abweichungen, in sofern es die Grundsätze erlauben, verbessert worden, findet sich, daß die Farbenabweichung durch die gemeine Verbindung zweier Mittel von verschiedener Dispersivkraft nicht vollkommen zu verbessern sei. Die homogenen grünen Strahlen sind alsdann die meist refrangirten, zunächst bei diesen Blau und Gelb vereinigt, dann Indigo und Orange vereinigt, dann Violett und Roth vereinigt, welche am wenigsten refrangirt sind."

VIII. „Wenn diese Farbenhervorbringung beständig, und die Länge des secundären Spectrums dieselbe wäre, in allen Verbindungen der Mittel wo die ganze Brechung des Pinsels gleich ist; so würde die vollkommene Verbesserung jener Abweichung, die aus der Verschiedenheit der Refrangibilität entsteht, unmöglich sein und als ein unübersteigliches Hinderniß der Verbesserung dioptrischer Instrumente entgegenstehen."

IX. „Der Zweck meiner Experimente war daher, zu untersuchen, ob die Natur solche durchsichtige Mittel gewähre, welche dem Grade nach, in welchem sie die Strahlen des prismatischen Spectrums zer-

streuen, verschieden wären, zugleich aber die mancherlei Reihen der Strahlen in derselben Proportion aus einander hielten. Denn wenn sich solche Mittel fänden, so würde das obengemeldete secundäre Spectrum verschwinden, und die Abweichung welche durch die verschiedene Refrangibilität entsteht, könnte aufgehoben werden. Der Erfolg dieser Untersuchung war nicht glücklich in Betracht ihres Hauptgegenstandes. In jeder Verbindung die man versuchte, bemerkte man dieselbe Art von nicht beseitigter Farbe, und man schloß daraus, daß es keine directe Methode gebe, die Aberration wegzuschaffen."

X. „Aber es zeigte sich in dem Verlauf der Versuche, daß die Breite des secundären Spectrums geringer war in einigen Verbindungen als in anderen, und da eröffnete sich ein indirecter Weg, jene Verbesserung zu finden, indem man nämlich eine zusammengesetzte hohle Linse von Materialien welche die meiste Farbe hervorbringen, mit einer zusammengesetzten convexen Linse von Materialien welche die wenigste Farbe hervorbringen, verband und nun beobachtete, auf was Weise man dieß durch drei Mittel bewirken könnte, ob es gleich schien, daß ihrer viere nöthig wären."

XI. „Indem man sich nun nach Mitteln umsah, welche zu jenem Zweck am geschicktesten sein möchten; so entdeckte man eine wunderbare und merkwürdige Eigenschaft in der Salzsäure. In allen Mitteln,

deren Zerstreuungskräfte man bisher untersucht hatte, waren die grünen Strahlen, welche sonst die mittlern refrangiblen im Crownglas sind, unter den weniger refrangiblen, und daher verursachten sie jene nicht beseitigte Farbe, welche vorher beschrieben worden. In der Salzsäure hingegen machen dieselben Strahlen einen Theil der mehr refrangiblen, und in Gefolg davon ist die Ordnung der Farben in dem secundären Spectrum, welches durch eine Verbindung von Crownglas mit dieser Flüssigkeit hervorgebracht war, umgekehrt, indem das homogene Grün das wenigst refrangible und das verbundene Roth und Violett das meist refrangible war."

XII. „Diese merkwürdige Eigenschaft, die man in der Salzsäure gefunden, führt zu dem vollkommensten Erfolg, dem großen Mangel der optischen Instrumente abzuhelfen, nämlich der Zerstreuung oder Abweichung der Strahlen, welche sich von ihrer ungleichen Refrangibilität herschrieb, und wodurch es bisher unmöglich ward, sie alle zusammen auf einen Punct zu bringen, sowohl bei einfachen als bei entgegengesetzten Brechungen. Eine Flüssigkeit, in welcher Theile der Salzsäure mit metallischen in gehörigem Verhältniß stehn, trennt die äußersten Strahlen des Spectrums weit mehr als Crownglas, bricht aber alle Reihen der Strahlen genau in demselben Verhältniß, wie dieß Glas thut; und daher können die Strahlen aller Farben, welche durch die Brechung des Glases

divergent geworden, wieder parallel werden, entweder durch eine folgende Refraction auf der Gränze des Glases und gedachter Flüssigkeit, oder indem die brechende Dichtigkeit derselben geschwächt wird. Die Brechung, welche an der Gränze derselben und des Glases statt findet, kann so regelmäßig, als wäre es Reflexion, gemacht werden, indessen die Mängel, welche von unvermeidlicher Unvollkommenheit des Schleifens entspringen müssen, hier viel weniger anstößig sind als bei der Reflexion, und die Masse Licht, welche durch gleiche Öffnung der Teleskope durchfällt, viel größer ist."

XIII. „Dieses sind die Vortheile, welche unsere Entdeckung anbietet. In der Ausführung mußte man bei'm ersten Angreifen der Sache mancherlei Schwierigkeiten erwarten und deren manche überwinden, ehe die Erfahrungen vollständig wirken konnten. Denn zur Genauigkeit der Beobachtungen gehört, daß die Objectivgläser sehr sorgfältig gearbeitet werden, indem die Phänomene viel auffallender sind, wenn die vergrößernden Kräfte wachsen. Die Mathematiker haben sich viel Mühe zu geringem Zwecke gegeben, indem sie die Radien der Sphären ausrechneten, welche zu achromatischen Teleskopen nöthig sind: denn sie bedachten nicht, daß Objectivgläser viel zartere Prüfmittel sind für die optischen Eigenschaften brechender Medien als die groben Versuche durch Prismen, und daß die Resultate ihrer Demonstrationen nicht über

die Genauigkeit der Beobachtungen hinausgehen, wohl aber dahinter zurückbleiben können."

XIV. „Ich schließe diesen Vortrag, der schon länger geworden als ich mir vorsetzte, indem ich die verschiedenen Fälle ungleicher Brechbarkeit des Lichts erzähle, damit ihre Mannichfaltigkeit auf einmal deutlich eingesehen werde."

XV. „Bei der Brechung, welche an der Gränze eines jeden bekannten Mittels und eines leeren Raums statt findet, sind die verschiedenfarbigen Strahlen ungleich brechbar, die rothmachenden am wenigsten, die violettmachenden am meisten. Dieser Unterschied der Brechbarkeit der rothen und violetten Strahlen ist jedoch nicht derselbige in allen Mitteln. Solche Mittel, in welchen der Unterschied am größten ist, und welche daher die verschiedenfarbigen Strahlen am meisten trennen oder zerstreuen, hat man durch den Ausdruck dispersive unterschieden, und diejenigen welche die Strahlen am wenigsten von einander trennen, sind indispersive genannt worden. Diese Mittel sind also dadurch von einander unterschieden, und mehr noch durch einen andern höchst wesentlichen Umstand."

XVI. „Es zeigt sich durch Versuche, welche man auf indispersive Mittel gemacht hat, daß das mittlere refrangible Licht immer dasselbe und zwar von grüner Farbe ist."

XVII. „Hingegen in der weitläuftigen Classe dispersiver Mittel, wozu Flintglas, metallische Auf-

lösungen und wesentliche Öle gehören, macht das grüne Licht nicht die mittlere refrangible Reihe, sondern bildet eine von den weniger refrangiblen Reihen, indem man solches im prismatischen Spectrum näher am tiefen Roth als an dem äußersten Violett findet."

XVIII. „In einer andern Classe dispersiver Mittel, welche die Salz- und Salpetersäure enthält, wird dasselbe grüne Licht eines der mehr refrangiblen, indem es sich näher am letzten Violett, als am tiefsten Roth zeigt."

XIX. „Dieses sind die Verschiedenheiten in der Brechbarkeit des Lichtes, wenn die Refraction an der Gränze eines leeren Raumes statt findet, und die Phänomene werden nicht merklich unterschieden sein, wenn die Brechungen an der Gränze des dichten Mittels und der Luft geschehen. Aber wenn Licht aus einem dichten Mittel in's andere übergeht, sind die Fälle der ungleichen Refrangibilität viel verwickelter."

XX. „Bei Refractionen, welche auf der Gränze von Mitteln geschehen, welche nur an Stärke und nicht an Eigenschaft verschieden sind, als Wasser und Crownglas, oder an der Gränze von verschieden dispersiven Flüssigkeiten, welche mehr oder weniger verdünnt sind, wird der Unterschied der Refrangibilität derselbe sein, der oben an der Gränze dichter Mittel und der Luft bemerkt worden, nur daß die Refraction geringer ist."

XXI. „An der Gränze eines indispersiven und eines dünnern Mittels, das zu irgend einer Classe der dispersiven gehört, können die rothen und violetten Strahlen gleich refrangibel gemacht werden. Wenn die dispersive Gewalt des dünneren Mittels sich vermehrt, so werden die violetten Strahlen die wenigst refrangiblen, und die rothen die meist refrangiblen. Wenn die mittlere refractive Dichtigkeit zweier Mittel gleich ist, so werden die rothen und violetten Strahlen in entgegengesetzten Richtungen gebrochen, die einen zu, die andern von dem Perpendikel."

XXII. „Dieses begegnet den rothen und violetten Strahlen, welche Art von dispersiven Mitteln man auch brauche; aber die Refrangibilität der mittleren Strahlenordnung und besonders der grünen Strahlen wird verschieden sein, wenn die Classe der dispersiven Mittel verändert wird."

XXIII. „So in dem ersten Fall, wenn rothe und violette Strahlen gleich refrangibel gemacht worden, werden die grünen Strahlen als die meist refrangiblen heraustreten, sobald man die erste Classe der dispersiven Mittel gebraucht, und als die wenigst refrangiblen, sobald die zweite Classe angewendet wird. So in den zwei andern Fällen, wo das Violette das am wenigsten und das Rothe das am meisten refrangible wird, und wo diese beiden in entgegengesetzten Directionen gebrochen werden; alsdann werden die grünen Strahlen zu den rothen gelangen, wenn die

erste Classe der dispersiven Mittel gebraucht wird, und werden sich zu den violetten gesellen, wenn man die zweite Classe braucht."

XXIV. „Nur noch ein anderer Fall ungleicher Refraction bleibt übrig zu bemerken, und das ist der, wenn Licht gebrochen wird an der Gränze von Mitteln, die zu den zwei verschiedenen Classen dispersiver Flüssigkeiten gehören. Bei dem Übergang z. B. von einem wesentlichen Öl, oder einer metallischen Solution in die Salzsäuren, läßt sich die refractive Dichtigkeit dieser Flüssigkeiten so zurichten, daß die rothen und violetten Strahlen keine Refraction erdulden, wenn sie aus einer Flüssigkeit in die andere gehen, wie schief auch ihre Incidenz sein möge. Aber die grünen Strahlen werden alsdann eine merkliche Brechung erleiden, und diese Brechung wird sich vom Perpendikel wegbewegen, wenn das Licht aus der Salzsäure in das wesentliche Öl übergeht, und gegen den Perpendikel, wenn es von dem wesentlichen Öl in die Salzsäure übergeht. Die andern Reihen der Strahlen erleiden ähnliche Brechungen, welche am größesten sind bei denen die dem Grün am nächsten kommen, und abnehmen, wie sie sich dem tiefen Rothen an der einen Seite, und dem letzten Violetten an der andern nähern, wo Refraction vollkommen aufhört."

Bemerkungen über das Vorhergehende.

Wir können voraussetzen, daß unsere Leser die Lehre von der Achromasie überhaupt, theils wie wir solche in unserm Entwurf, theils im historischen Theile vorgetragen, genugsam gegenwärtig haben. Was die Blairischen Bemühungen betrifft, so findet sich über dieselben ein Aufsatz in den Gilbertischen Annalen der Physik (sechster Band, S. 129 ff.); auch kommen in dem Reichsanzeiger (1794, N. 152 und 1795, N. 4 und 14.) einige Notizen vor, welche zur Erläuterung der Sache dienen. Wir haben den Autor selbst reden lassen, und seine einzelnen Paragraphen numerirt, um einige Bemerkungen darauf beziehen zu können.

Die Blairischen Versuche sind mit Prismen und Objectivgläsern gemacht, aber beide Arten sind nicht deutlich von einander abgesondert, noch ist die Beschreibung so gefaßt, daß man wissen könnte, wann die eine oder die andere Weise zu versuchen eintritt. Er nennt die prismatischen Versuche grob. Wir finden dieß eine des Naturforschers unwürdige Art sich auszudrücken. Sie sind wie alle ähnlichen einfachen Versuche keineswegs grob, sondern rein zu nennen. Die reine Mathematik ist nicht grob, verglichen mit der angewandten, ja sie ist vielmehr zarter und zuverlässiger.

Das größte Übel jedoch, das den Blairischen Versuchen beiwohnt, ist, daß sie nach der Newtonischen Theorie beschrieben sind. Versuche nach einer falschen Terminologie ausgesprochen, sind, wenn man sie nicht wiederholen kann, sehr schwer durch eine Conjectural-Kritik auf den rechten Fuß zu stellen. Wir fanden uns nicht in dem Fall, die Blairischen Versuche zu wiederholen; doch werden wir möglichst suchen ihnen auf die Spur zu kommen.

ad VII.

Es sollen Versuche mit achromatischen Objectivgläsern von sehr weiter Öffnung gemacht worden sein; was für Versuche aber, ist nicht deutlich. Man kann durch solche Objectivgläser das Sonnenlicht fallen lassen, um zu sehen, ob es bei seinem Zusammenziehen oder Ausdehnen Farben zeige; man kann schwarze und weiße kleine Scheiben auf entgegengesetzten Gründen dadurch betrachten, ob sich Ränder an ihnen zeigen oder nicht. Wir nehmen an, daß er den Versuch auf die erste Weise angestellt; nun sagt er, in diesen Objectivgläsern wären die beiden Abweichungen gewissermaßen verbessert gewesen. Dieß heißt doch wohl von Seiten der Form und von Seiten der Farbe. Ist dieses letztere auch nur einigermaßen geschehen, wie können denn die wunderlichen Farbenerscheinungen noch übrig bleiben, von denen der Schluß des Paragraphen spricht?

Wir finden uns bei Betrachtung dieser Stelle in nicht geringer Verlegenheit. Homogene grüne Strahlen, die wir nach unsrer Lehre gar nicht kennen, sollen die meist refrangirten sein. Das müßte also doch wohl heißen: sie kommen zuerst im Focus an. Hier wäre also irgend etwas Grünes gesehen worden. Wie soll man nun aber das Folgende verstehen? wo immer je zwei und zwei farbige Strahlen vereinigt sein sollen. Hat man sie gesehen oder nicht gesehen? Im ersten Fall müßten sie jedesmal an einander gränzen und doppelfarbige Kreise bilden. Oder hat man sie nicht gesehen, und heißt das vereinigt hier, nach der unglückseligen Newtonischen Theorie, wieder zu Weiß verbunden, wie erkennt man denn, daß sie da waren, und wie erfährt man, wo sie geblieben sind?

Wir dachten uns aus dieser Verwirrung allenfalls durch eine doppelte Vermuthung zu helfen. Bei achromatischen Fernröhren kommt manchmal der Fall vor, daß die Convex- und Concavlinse so genau passen, daß sie sich unmittelbar berühren und drücken, wodurch die lebhaftesten epoptischen Farben entstehen. Trat vielleicht bei jenem Objectiv dieser Umstand ein, und Blair ließ das Sonnenlicht hindurchfallen, so konnten solche Farbenkreise entstehen, wie er sie bezeichnet, aber von einer ganz andern Seite. Sie gehören unter eine ganz andre Rubrik, als wohin er sie zieht. Noch ein anderer Umstand konnte statt

finden, daß nämlich das zu diesem Objectiv angewandte Crownglas nicht vollkommen rein war, und sich also mit Refraction verbundene paroptische Farbenkreise zeigten; doch bleibt es uns unmöglich, etwas Gewisses hierüber festzusetzen.

ad XI.

Die Versuche von denen hier die Rede ist, müssen mit Prismen gemacht worden sein. Er hält sich besonders bei dem Grünen des prismatischen Spectrums auf, welches, wie bekannt, ursprünglich darin gar nicht existirt. Die Redensart, daß grüne Strahlen die mittleren brechbaren sein sollen, ist grundfalsch. Wir haben es tausendmal wiederholt: die Mitte des Gespenstes ist zuerst weiß.

Man nehme unsere fünfte Tafel zur Hand. Wo Gelb und Blau sich berühren, entsteht das Grün und erscheint einen Augenblick ohngefähr in der Mitte des Spectrums. Wie aber bei Anwendung eines jeden Mittels, es sei von welcher Art es wolle, das Violette wächs't, so gehört Grün freilich mehr dem untern als dem obern Theile zu.

Weil nun sogenannte mehr dispersive Mittel einen längern violetten Schweif bilden, so bleibt das Grün, obgleich immer an seiner Stelle, doch weiter unten, und nun rechnet es der Verfasser gar zu den minder refrangiblen Strahlen. Es steckt aber eigentlich nur in der Enge des hellen Bildes, und der violette

Saum geht weit darüber hinaus. Hiermit wären wir also im Reinen.

Daß es aber stark dispersive Mittel geben soll, durch welche das Grün mehr nach oben gerückt wird, oder nach jener Terminologie zu den mehr refrangiblen Reihen gehört, scheint ganz unmöglich, weil die Säume in's helle Bild hinein stärker wachsen müßten, als aus dem Hellen hinaus; welches sich nicht denken läßt, da beide Randerscheinungen sich jederzeit völlig auf gleiche Weise ausdehnen.

Was hingegen Dr. Blair gesehen haben mag, glauben wir indeß durch eine Vermuthung auslegen zu können. Er bedient sich zu diesen Versuchen seiner hohlen Prismen. Diese sind aus Messing und Glas zusammengesetzt. Wahrscheinlich haben Salz- und Salpetersäure etwas von dem Messing aufgelöst, und einen Grünspan in sich aufgenommen. Durch dieses nunmehr grün gefärbte Mittel wurde das Grün des Spectrums erhöht, und der violette Theil desselben deprimirt. Ja es ist möglich, daß der äußerste zarte Theil des Saums völlig aufgehoben worden. Auf diese Weise rückt freilich das Grün scheinbar weit genug hinauf, wie man sich dieß Resultat schon durch jedes grüne Glas vergegenwärtigen kann.

ad XXIII und XXIV.

Durch diese beiden Paragraphen wird jene Vermuthung noch bestärkt: denn hier kommen Versuche

vor, durch welche, nach aufgehobenen Randstrahlen, die grünen mittleren Strahlen in ihrem Werth geblieben sein sollen. Was kann das anders heißen, als daß zuletzt ein grünes Bild noch übrig blieb? Aber wie kann dieses entstehen, wenn die Reihen der entgegengesetzten Enden aufgehoben sind, da es bloß aus diesen zusammengesetzt ist? Schwerlich kann es etwas anders sein und heißen, als daß ein an seinen Rändern wirklich achromatisirtes, durch ein grünes Mittel aber grün gefärbtes gebrochnes Bild noch übrig geblieben.

Soviel von unsern Vermuthungen, denen wir noch manches hinzufügen könnten. Allein es ist eine traurige Aufgabe mit Worten gegen Worte zu streiten; und die Versuche anzustellen, um der Sache genau auf die Spur zu kommen, mangelt uns gegenwärtig Zeit und Gelegenheit. Sie verdient wegen Erweiterung der theoretischen Ansicht vielleicht künftig noch eine nähere Prüfung. Denn was das Praktische betrifft, so sieht man leicht, daß diesen aus Glas und salinischen Flüssigkeiten zusammengesetzten sogenannten aplanatischen Gläsern in der Ausführung noch mehr Hindernisse entgegenstanden, als jenen aus zwei Glasarten verbundenen achromatischen. Auch scheint das Unternehmen nicht weiter geführt worden zu sein. Ob wir hierüber nähere Nachricht erhalten können, muß die Zeit lehren.

Uns sei indessen vergönnt, da wir uns dem Schlusse unserer Arbeit immer mehr nähern, eine allgemeine, hieher wohl passende Anmerkung beizubringen.

In physischen sowohl als andern Erfahrungswissenschaften kann der Mensch nicht unterlassen in's Minutiose zu gehen, theils weil es etwas Reizendes hat, ein Phänomen in's unendlich Kleine zu verfolgen, theils weil wir im Praktischen, wenn einmal etwas geleistet ist, das Vollkommnere zu suchen immer aufgefordert werden. Beides kann seinen Nutzen haben; aber der daraus entspringende Schaden ist nicht weniger merklich. Durch jenes erstgenannte Bemühen wird ein unendlicher Wissenswust aufgehäuft und das Würdige mit dem Unwürdigen, das Werthe mit dem Unwerthen durcheinander gerüttelt und eins mit dem andern der Aufmerksamkeit entzogen.

Was die praktischen Forderungen betrifft, so mögen unnütze Bemühungen noch eher hingehen, denn es springt zuletzt doch manchmal etwas Unerwartetes hervor. Aber der, dem es Ernst um die Sache ist, bedenke doch ja, daß der Mensch in einen Mittelzustand gesetzt ist, und daß ihm nur erlaubt ist das Mittlere zu erkennen und zu ergreifen. Der Natur, um ganz zunächst bei der Materie zu bleiben, von der wir eben handeln, war es selbst nicht möglich, das Auge ganz achromatisch zu machen. Es ist achromatisch nur in sofern als wir frei, gerade vor uns hin sehen. Bücken wir den Kopf nieder, oder

heben ihn in die Höhe, und blicken in dieser gezwungenen Stellung nach irgend einem entschiedenen hellen oder dunklen Bilde, nach einem zu diesen Erfahrungen immer bereiten Fensterkreuz; so werden wir mit bloßen Augen die prismatischen Säume gewahr. Wie sollte es also der Kunst gelingen, die Natur in einem solchen Grade zu meistern, da man ja nicht mit abstracten sondern mit concreten Kräften und Körpern zu thun hat, und es sich mit dem Höchsten, der Idee, eben so verhält, daß man sie keineswegs in's Enge noch in's Gleiche bringen kann.

Keineswegs werde jedoch, wie schon gesagt, der Forscher und Techniker abgeschreckt, in's Feinere und Genauere zu gehen; nur thue er es mit Bewußtsein, um nicht Zeit und Fähigkeiten zu vertändeln und zu verschwenden.

Confession des Verfassers.

Da uns, wenn wir an irgend einem Geschehenen Theil nehmen, nichts willkommener sein kann, als daß Personen welche mitgewirkt, uns die besondern Umstände offenbaren mögen, wie dieses oder jenes Ereigniß seinen Ursprung genommen, und dieß sowohl von der politischen als wissenschaftlichen Geschichte gilt; auch in beiden nichts so klein geachtet werden mag, das nicht irgend einem Nachkommenden einmal bedeutend sein könnte: so habe ich nicht unterlassen wollen, nachdem ich dem Lebensgange so mancher

andern nachgespürt, gleichfalls aufzuzeichnen, wie ich zu diesen physischen und besonders chromatischen Untersuchungen gelangt bin; welches um so mehr erwartet werden darf, weil eine solche Beschäftigung schon manchem als meinem übrigen Lebensgange fremd erschienen ist.

Die Menge mag wohl jemanden irgend ein Talent zugestehen, worin er sich thätig bewiesen und wobei das Glück sich ihm nicht abhold gezeigt; will er aber in ein andres Fach übergehen und seine Künste vervielfältigen, so scheint es als wenn er die Rechte verletze, die er einmal der öffentlichen Meinung über sich eingeräumt, und es werden daher seine Bemühungen in einer neuen Region selten freundlich und gefällig aufgenommen.

Hierin kann die Menge wohl einigermaßen Recht haben: denn es hat jedes einzelne Beginnen so viele Schwierigkeiten, daß es einen ganzen Menschen, ja mehrere zusammen braucht, um zu einem erwünschten Ziele zu gelangen. Allein dagegen hat man wieder zu bedenken, daß die Thätigkeiten, in einem höhern Sinne, nicht vereinzelt anzusehen sind, sondern daß sie einander wechselsweise zu Hülfe kommen und daß der Mensch, wie mit andern also auch mit sich selbst, öfters in ein Bündniß zu treten und daher sich in mehrere Tüchtigkeiten zu theilen und in mehreren Tugenden zu üben hat.

Wie es mir hierin im Ganzen ergangen, würde

nur durch eine umständliche Erzählung mitgetheilt werden können, und so mag das Gegenwärtige als ein einzelnes Capitel jenes größern Bekenntnisses angesehen werden, welches abzulegen mir vielleicht noch Zeit und Muth übrig bleibt.

Indem sich meine Zeitgenossen gleich bei dem ersten Erscheinen meiner dichterischen Versuche freundlich genug gegen mich erwiesen, und mir, wenn sie gleich sonst mancherlei auszusetzen fanden, wenigstens ein poetisches Talent mit Geneigtheit zuerkannten; so hatte ich selbst gegen die Dichtkunst ein eignes wundersames Verhältniß, das bloß praktisch war, indem ich einen Gegenstand der mich ergriff, ein Muster das mich aufregte, einen Vorgänger der mich anzog, so lange in meinem innern Sinn trug und hegte, bis daraus etwas entstanden war, das als mein angesehen werden mochte, und das ich, nachdem ich es Jahre lang im Stillen ausgebildet, endlich auf einmal, gleichsam aus dem Stegreife und gewissermaßen instinctartig, auf das Papier fixirte. Daher denn die Lebhaftigkeit und Wirksamkeit meiner Productionen sich ableiten mag.

Da mir aber, so wohl in Absicht auf die Conception eines würdigen Gegenstandes als auf die Composition und Ausbildung der einzelnen Theile, so wie was die Technik des rhythmischen und prosaischen Stils betraf, nichts Brauchbares, weder von den Lehrstühlen noch aus den Büchern entgegenkam,

indem ich manches Falsche zwar zu verabscheuen, das Rechte aber nicht zu erkennen wußte und deßhalb selbst wieder auf falsche Wege gerieth; so suchte ich mir außerhalb der Dichtkunst eine Stelle, auf welcher ich zu irgend einer Vergleichung gelangen, und dasjenige was mich in der Nähe verwirrte, aus einer gewissen Entfernung übersehen und beurtheilen könnte.

Diesen Zweck zu erreichen, konnte ich mich nirgends besser hinwenden als zur bildenden Kunst. Ich hatte dazu mehrfachen Anlaß: denn ich hatte so oft von der Verwandtschaft der Künste gehört, welche man auch in einer gewissen Verbindung zu behandeln anfing. Ich war in einsamen Stunden früherer Zeit auf die Natur aufmerksam geworden, wie sie sich als Landschaft zeigt, und hatte, da ich von Kindheit auf in den Werkstätten der Mahler aus- und einging, Versuche gemacht, das was mir in der Wirklichkeit erschien, so gut es sich schicken wollte, in ein Bild zu verwandlen; ja ich fühlte hiezu, wozu ich eigentlich keine Anlage hatte, einen weit größern Trieb als zu demjenigen was mir von Natur leicht und bequem war. So gewiß ist es, daß die falschen Tendenzen den Menschen öfters mit größerer Leidenschaft entzünden, als die wahrhaften, und daß er demjenigen weit eifriger nachstrebt was ihm mißlingen muß, als was ihm gelingen könnte.

Je weniger also mir eine natürliche Anlage zur bildenden Kunst geworden war, desto mehr sah ich

mich nach Gesetzen und Regeln um; ja ich achtete weit mehr auf das Technische der Mahlerei, als auf das Technische der Dichtkunst: wie man denn durch Verstand und Einsicht dasjenige auszufüllen sucht, was die Natur Lückenhaftes an uns gelassen hat.

Je mehr ich nun durch Anschauung der Kunstwerke, in sofern sie mir im nördlichen Deutschland vor die Augen kamen, durch Unterredung mit Kennern und Reisenden, durch Lesen solcher Schriften, welche ein lange pedantisch vergrabenes Alterthum einem geistigern Anschaun entgegen zu heben versprachen, an Einsicht gewissermaßen zunahm, destomehr fühlte ich das Bodenlose meiner Kenntnisse, und sah immer mehr ein, daß nur von einer Reise nach Italien etwas Befriedigendes zu hoffen sein möchte.

Als ich endlich nach manchem Zaudern über die Alpen gelangt war, so empfand ich gar bald, bei dem Zudrang so vieler unendlichen Gegenstände, daß ich nicht gekommen sei, um Lücken auszufüllen und mich zu bereichern, sondern daß ich von Grund aus anfangen müsse alles bisher Gewähnte wegzuwerfen und das Wahre in seinen einfachsten Elementen aufzusuchen. Zum Glück konnte ich mich an einigen von der Poesie herüber gebrachten, mir durch inneres Gefühl und langen Gebrauch bewährten Maximen festhalten, so daß es mir zwar schwer aber nicht unmöglich ward, durch ununterbrochnes Anschauen der Natur und Kunst, durch lebendiges wirksames

Gespräch mit mehr oder weniger einsichtigen Kennern, durch stetes Leben mit mehr oder weniger praktischen oder denkenden Künstlern, nach und nach mir die Kunst überhaupt einzutheilen, ohne sie zu zerstückeln, und ihre verschiedenen lebendig in einander greifenden Elemente gewahr zu werden.

Freilich nur gewahr zu werden und festzuhalten, ihre tausendfältigen Anwendungen und Ramificationen aber einer künftigen Lebenszeit aufzusparen. Auch ging es mir, wie jedem der reisend oder lebend mit Ernst gehandelt, daß ich in dem Augenblicke des Scheidens erst einigermaßen mich werth fühlte, hereinzutreten. Mich trösteten die mannichfaltigen und unentwickelten Schätze, die ich mir gesammlet; ich erfreute mich an der Art wie ich sah, daß Poesie und bildende Kunst wechselseitig aufeinander einwirken könnten. Manches war mir im Einzelnen deutlich, manches im ganzen Zusammenhange klar. Von einem einzigen Puncte wußte ich mir nicht die mindeste Rechenschaft zu geben: es war das Colorit.

Mehrere Gemählde waren in meiner Gegenwart erfunden, componirt, die Theile, der Stellung und Form nach, sorgfältig durchstudirt worden, und über alles dieses konnten mir die Künstler, konnte ich mir und ihnen Rechenschaft, ja sogar manchmal Rath ertheilen. Kam es aber an die Färbung, so schien alles dem Zufall überlassen zu sein, dem Zufall der durch einen gewissen Geschmack, einen Geschmack der

durch Gewohnheit, eine Gewohnheit die durch Vorurtheil, ein Vorurtheil das durch Eigenheiten des Künstlers, des Kenners, des Liebhabers bestimmt wurde. Bei den Lebendigen war kein Trost, eben so wenig bei den Abgeschiedenen, keiner in den Lehrbüchern, keiner in den Kunstwerken. Denn wie bescheiden sich über diesen Punct z. B. Lairesse ausdrückt, kann Verwunderung erregen. Und wie wenig sich irgend eine Maxime aus der Färbung welche neuere Künstler in ihren Gemählden angebracht, abstrahiren lasse, zeigt die Geschichte des Colorits, verfaßt von einem Freunde, der schon damals mit mir zu suchen und zu untersuchen geneigt war, und bis jetzt diesem gemeinsam eingeschlagenen Weg auf die löblichste Weise treu geblieben.

Je weniger mir nun bei allen Bemühungen etwas erfreulich Belehrendes entgegenschien, desto mehr brachte ich diesen mir so wichtigen Punct überall wiederholt, lebhaft und dringend zur Sprache, dergestalt daß ich dadurch selbst Wohlwollenden fast lästig und verdrießlich fiel. Aber ich konnte nur bemerken, daß die lebenden Künstler bloß aus schwankenden Überlieferungen und einem gewissen Impuls handelten, daß Helldunkel, Colorit, Harmonie der Farben immer in einem wunderlichen Kreise sich durcheinander drehten. Keins entwickelte sich aus dem andern, keins griff nothwendig ein in das andere. Was man ausübte, sprach man als technischen Kunstgriff, nicht als

Grundsatz aus. Ich hörte zwar von kalten und warmen Farben, von Farben die einander heben, und was dergleichen mehr war; allein bei jeder Ausführung konnte ich bemerken, daß man in einem sehr engen Kreise wandelte, ohne doch denselben überschauen oder beherrschen zu können.

Das Sulzerische Wörterbuch wurde um Rath gefragt, aber auch da fand sich wenig Heil. Ich dachte selbst über die Sache nach, und um das Gespräch zu beleben, um eine oft durchgedroschene Materie wieder bedeutend zu machen, unterhielt ich mich und die Freunde mit Paradoxen. Ich hatte die Ohnmacht des Blauen sehr deutlich empfunden, und seine unmittelbare Verwandtschaft mit dem Schwarzen bemerkt; nun gefiel es mir zu behaupten: das Blaue sei keine Farbe! und ich freute mich eines allgemeinen Widerspruchs. Nur Angelika, deren Freundschaft und Freundlichkeit mir schon öfters in solchen Fällen entgegen gekommen war — sie hatte z. B. auf mein Ersuchen erst ein Bild, nach Art älterer Florentiner, Grau in Grau gemahlt und es bei völlig entschiedenem und fertigen Helldunkel mit durchscheinender Farbe überzogen, wodurch eine sehr erfreuliche Wirkung hervorgebracht wurde, ob man es gleich von einem auf die gewöhnliche Weise gemahlten Bilde nicht unterscheiden konnte — Angelika gab mir Beifall und versprach eine kleine Landschaft ohne Blau zu mahlen. Sie hielt Wort und es entsprang ein sehr hübsches har-

monisches Bild, etwa in der Art wie ein Akyanobleps die Welt sehen würde; wobei ich jedoch nicht läugnen will, daß sie ein Schwarz anwendete, welches nach dem Blauen hinzog. Wahrscheinlich findet sich dieses Bild in den Händen irgend eines Liebhabers, für den es durch diese Anekdote noch mehr Werth erhält.

Daß hierdurch nichts ausgemacht wurde, ja vielmehr die Sache in einen geselligen Scherz ablief, war ganz natürlich. Indessen versäumte ich nicht, die Herrlichkeit der atmosphärischen Farben zu betrachten, wobei sich die entschiedenste Stufenfolge der Luftperspective, die Bläue der Ferne so wie naher Schatten, auffallend bemerken ließ. Bei'm Scirocco-Himmel, bei den purpurnen Sonnenuntergängen waren die schönsten meergrünen Schatten zu sehen, denen ich um so mehr Aufmerksamkeit schenkte, als ich schon in der ersten Jugend bei frühem Studiren, wenn der Tag gegen das angezündete Licht heranwuchs, diesem Phänomen meine Bewunderung nicht entziehen konnte. Doch wurden alle diese Beobachtungen nur gelegentlich angestellt, durch soviel andres mannichfaltiges Interesse zerstreut und verdrängt, so daß ich meine Rückreise unternahm und zu Hause, bei manchem Zudrang fremdartiger Dinge, die Kunst und alle Betrachtung derselben fast gänzlich aus dem Auge verlor.

Sobald ich nach langer Unterbrechung endlich Muße fand, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen,

trat mir in Absicht auf Colorit dasjenige entgegen, was mir schon in Italien nicht verborgen bleiben konnte. Ich hatte nämlich zuletzt eingesehen, daß man den Farben, als physischen Erscheinungen, erst von der Seite der Natur beikommen müsse, wenn man in Absicht auf Kunst etwas über sie gewinnen wolle. Wie alle Welt war ich überzeugt, daß die sämmtlichen Farben im Licht enthalten seien; nie war es mir anders gesagt worden, und niemals hatte ich die geringste Ursache gefunden, daran zu zweifeln, weil ich bei der Sache nicht weiter interessirt war. Auf der Akademie hatte ich mir Physik wie ein anderer vortragen und die Experimente vorzeigen lassen. Winkler in Leipzig, einer der ersten der sich um Elektricität verdient machte, behandelte diese Abtheilung sehr umständlich und mit Liebe, so daß mir die sämmtlichen Versuche mit ihren Bedingungen fast noch jetzt durchaus gegenwärtig sind. Die Gestelle waren sämmtlich blau angestrichen; man brauchte ausschließlich blaue Seidenfäden zum Anknüpfen und Aufhängen der Theile des Apparats: welches mir auch immer wieder, wenn ich über blaue Farbe dachte, einfiel. Dagegen erinnere ich mich nicht, die Experimente, wodurch die Newtonische Theorie bewiesen werden soll, jemals gesehen zu haben; wie sie denn gewöhnlich in der Experimental-Physik auf gelegentlichen Sonnenschein verschoben, und außer der Ordnung des laufenden Vortrags gezeigt werden.

Als ich mich nun von Seiten der Physik den Farben zu nähern gedachte, las ich in irgend einem Compendium das hergebrachte Capitel, und weil ich aus der Lehre wie sie dastand, nichts für meinen Zweck entwickeln konnte; so nahm ich mir vor, die Phänomene wenigstens selbst zu sehen, zu welchen Hofrath Büttner, der von Göttingen nach Jena gezogen war, den nöthigen Apparat mitgebracht und mir ihn nach seiner freundlich mittheilenden Weise sogleich angeboten hatte. Es fehlte nur also noch an einer dunklen Kammer, die durch einen wohlverschlossenen Fensterladen bewirkt werden sollte; es fehlte nur noch am Foramen exiguum, das ich mit aller Gewissenhaftigkeit, nach dem angegebenen Maß, in ein Blech einzubohren im Begriff stand. Die Hindernisse jedoch, wodurch ich abgehalten ward die Versuche nach der Vorschrift, nach der bisherigen Methode anzustellen, waren Ursache daß ich von einer ganz andern Seite zu den Phänomenen gelangte und dieselben durch eine umgekehrte Methode ergriff, die ich noch umständlich zu erzählen gedenke.

Eben zu dieser Zeit kam ich in den Fall meine Wohnung zu verändern. Auch dabei hatte ich meinen frühern Vorsatz vor Augen. In meinem neuen Quartier traf ich ein langes schmales Zimmer mit einem Fenster gegen Südwest; was hätte mir erwünschter sein können! Indessen fand sich bei meiner neuen Einrichtung so viel zu thun, so manche Hinder-

nisse traten ein, und die dunkle Kammer kam nicht zu Stande. Die Prismen standen eingepackt wie sie gekommen waren in einem Kasten unter dem Tische, und ohne die Ungeduld des Jenaischen Besitzers hätten sie noch lange da stehen können.

Hofrath Büttner, der alles was er von Büchern und Instrumenten besaß, gern mittheilte, verlangte jedoch, wie es einem vorsichtigen Eigenthümer geziemt, daß man die geborgten Sachen nicht allzulange behalten, daß man sie zeitig zurückgeben und lieber einmal wieder auf's neue borgen solle. Er war in solchen Dingen unvergessen und ließ es, wenn eine gewisse Zeit verflossen war, an Erinnerungen nicht fehlen. Mit solchen wollte er mich zwar nicht unmittelbar angehen; allein durch einen Freund erhielt ich Nachricht von Jena: der gute Mann sei ungeduldig, ja empfindlich, daß ihm der mitgetheilte Apparat nicht wieder zugesendet werde. Ich ließ dringend um einige Frist bitten, die ich auch erhielt, aber auch nicht besser anwendete: denn ich war von ganz anderem Interesse festgehalten. Die Farbe, so wie die bildende Kunst überhaupt, hatte wenig Theil an meiner Aufmerksamkeit, ob ich gleich ungefähr in dieser Epoche, bei Gelegenheit der Saussurischen Reisen auf den Montblanc und des dabei gebrauchten Kyanometers, die Phänomene der Himmelsbläue, der blauen Schatten u. s. w. zusammenschrieb, um mich und andre zu überzeugen, daß das Blaue nur dem Grade

nach von dem Schwarzen und dem Finstern verschieden sei.

So verstrich abermals eine geraume Zeit, die leichte Vorrichtung des Fensterladens und der kleinen Öffnung ward vernachlässigt, als ich von meinem Jenaischen Freunde einen dringenden Brief erhielt, der mich auf's lebhafteste bat, die Prismen zurückzusenden, und wenn es auch nur wäre, daß der Besitzer sich von ihrem Dasein überzeugte, daß er sie einige Zeit wieder in Verwahrung hätte; ich sollte sie alsdann zu längerm Gebrauch wieder zurück erhalten. Die Absendung aber möchte ich ja mit dem zurückkehrenden Boten bewerkstelligen. Da ich mich mit diesen Untersuchungen sobald nicht abzugeben hoffte, entschloß ich mich das gerechte Verlangen sogleich zu erfüllen. Schon hatte ich den Kasten hervorgenommen, um ihn dem Boten zu übergeben, als mir einfiel, ich wolle doch noch geschwind durch ein Prisma sehen, was ich seit meiner frühsten Jugend nicht gethan hatte. Ich erinnerte mich wohl, daß alles bunt erschien, auf welche Weise jedoch, war mir nicht mehr gegenwärtig. Eben befand ich mich in einem völlig geweißten Zimmer; ich erwartete, als ich das Prisma vor die Augen nahm, eingedenk der Newtonischen Theorie, die ganze weiße Wand nach verschiedenen Stufen gefärbt, das von da in's Auge zurückkehrende Licht in soviel farbige Lichter zersplittert zu sehen.

Aber wie verwundert war ich, als die durch's

Prisma angeschaute weiße Wand nach wie vor weiß blieb, daß nur da, wo ein Dunkles dran stieß, sich eine mehr oder weniger entschiedene Farbe zeigte, daß zuletzt die Fensterstäbe am allerlebhaftesten farbig erschienen, indessen am lichtgrauen Himmel draußen keine Spur von Färbung zu sehen war. Es bedurfte keiner langen Überlegung, so erkannte ich, daß eine Gränze nothwendig sei, um Farben hervorzubringen, und ich sprach wie durch einen Instinct sogleich vor mich laut aus, daß die Newtonische Lehre falsch sei. Nun war an keine Zurücksendung der Prismen mehr zu denken. Durch mancherlei Überredungen und Gefälligkeiten suchte ich den Eigenthümer zu beruhigen, welches mir auch gelang. Ich vereinfachte nunmehr die mir in Zimmern und im Freien durch's Prisma vorkommenden zufälligen Phänomene, und erhob sie, indem ich mich bloß schwarzer und weißer Tafeln bediente, zu bequemen Versuchen.

Die beiden sich immer einander entgegengesetzten Ränder, die Verbreiterung derselben, das Übereinandergreifen über einen hellen Streif und das dadurch entstehende Grün, wie die Entstehung des Rothen bei'm Übereinandergreifen über einen dunklen Streif, alles entwickelte sich vor mir nach und nach. Auf einen schwarzen Grund hatte ich eine weiße Scheibe gebracht, welche in einer gewissen Entfernung durch's Prisma angesehen, das bekannte Spectrum vorstellte, und vollkommen den Newtonischen Hauptversuch in

der Camera obscura vertrat. Eine schwarze Scheibe auf hellem Grund machte aber auch ein farbiges und gewissermaßen noch prächtigeres Gespenst. Wenn sich dort das Licht in so vielerlei Farben auflös't, sagte ich zu mir selbst: so müßte ja hier auch die Finsterniß als in Farben aufgelös't angesehen werden.

Der Apparat meiner Tafeln war sorgfältig und reinlich zusammengeschafft, vereinfacht soviel wie möglich und so eingerichtet, daß man die sämmtlichen Phänomene in einer gewissen Ordnung dabei betrachten konnte. Ich wußte mir im Stillen nicht wenig mit meiner Entdeckung, denn sie schien sich an manches bisher von mir Erfahrne und Geglaubte anzuschließen. Der Gegensatz von warmen und kalten Farben der Mahler zeigte sich hier in abgesonderten blauen und gelben Rändern. Das Blaue erschien gleichsam als Schleier des Schwarzen, wie sich das Gelbe als ein Schleier des Weißen bewies. Ein Helles mußte über das Dunkle, ein Dunkles über das Helle geführt werden, wenn die Erscheinung eintreten sollte: denn keine perpendiculare Gränze war gefärbt. Das alles schloß sich an dasjenige an, was ich in der Kunst von Licht und Schatten, und in der Natur von apparenten Farben gehört und gesehen hatte. Doch stand alles dieses mir ohne Zusammenhang vor der Seele und keineswegs so entschieden, wie ich es hier ausspreche.

Da ich in solchen Dingen gar keine Erfahrung hatte und mir kein Weg bekannt war, auf dem ich

hätte sicher fortwandeln können; so ersuchte ich einen benachbarten Physiker, die Resultate dieser Vorrichtungen zu prüfen. Ich hatte ihn vorher bemerken lassen, daß sie mir Zweifel in Absicht auf die Newtonische Theorie erregt hätten, und hoffte sicher, daß der erste Blick auch in ihm die Überzeugung von der ich ergriffen war, aufregen würde. Allein wie verwundert war ich, als er zwar die Erscheinungen in der Ordnung wie sie ihm vorgeführt wurden, mit Gefälligkeit und Beifall aufnahm, aber zugleich versicherte, daß diese Phänomene bekannt und aus der Newtonischen Theorie vollkommen erklärt seien. Diese Farben gehörten keineswegs der Gränze, sondern dem Licht ganz allein an; die Gränze sei nur Gelegenheit, daß in dem einen Fall die weniger refrangiblen, im andern die mehr refrangiblen Strahlen zum Vorschein kämen. Das Weiße in der Mitte sei aber noch ein zusammengesetztes, durch Brechung nicht separirtes Licht, das aus einer ganz eigenen Vereinigung farbiger, aber stufenweise übereinandergeschobener Lichter entspringe; welches alles bei Newton selbst und in den nach seinem Sinn verfaßten Büchern umständlich zu lesen sei.

Ich mochte dagegen nun einwenden was ich wollte, daß nämlich das Violette nicht refrangibler sei als das Gelbe, sondern nur, wie dieses in das Helle so jenes in das Dunkle hineinstrahle; ich mochte anführen, daß bei wachsender Breite der Säume das

Weiße so wenig als das Schwarze in Farben zerlegt, sondern in dem einen Falle nur durch ein zusammengesetztes Grün, in dem andern durch ein zusammengesetztes Roth zugedeckt werde; kurz ich mochte mich mit meinen Versuchen und Überzeugungen gebärden wie ich wollte: immer vernahm ich nur das erste Credo, und mußte mir sagen lassen, daß die Versuche in der dunklen Kammer weit mehr geeignet seien, die wahre Ansicht der Phänomene zu verschaffen.

Ich war nunmehr auf mich selbst zurückgewiesen; doch konnte ich es nicht ganz lassen und setzte noch einigemale an, aber mit eben so wenig Glück, und ich wurde in nichts gefördert. Man sah die Phänomene gern; die Ununterrichteten amüsirten sich damit, die Unterrichteten sprachen von Brechung und Brechbarkeit, und glaubten sich dadurch von aller weitern Prüfung loszuzählen. Nachdem ich nun diese, in der Folge von mir subjectiv genannten Versuche in's Unendliche, ja Unnöthige vervielfältigte, Weiß, Schwarz, Grau, Bunt in allen Verhältnissen an und über einander auf Tafeln gebracht hatte, wobei immer nur das erste simple Phänomen, bloß anders bedingt, erschien; so setzte ich nun auch die Prismen in die Sonne, und richtete die Camera obscura mit schwarz ausgeschlagenen Wänden so genau und finster als möglich ein. Das Foramen exiguum selbst wurde sorgfältig angebracht. Allein diese beschränkten Taschenspieler-

Bedingungen hatten keine Gewalt mehr über mich. Alles was die subjectiven Versuche mir leisteten, wollte ich auch durch die objectiven darstellen. Die Kleinheit der Prismen stand mir im Wege. Ich ließ ein größeres aus Spiegelscheiben zusammensetzen, durch welches ich nun, vermittelst vorgeschobener ausgeschnittener Pappen, alles dasjenige hervorzubringen suchte, was auf meinen Tafeln gesehen wurde, wenn man sie durch's Prisma betrachtete.

Die Sache lag mir am Herzen, sie beschäftigte mich; aber ich fand mich in einem neuen unabsehlichen Felde, welches zu durchmessen ich mich nicht geeignet fühlte. Ich sah mich überall nach Theilnehmern um; ich hätte gern meinen Apparat, meine Bemerkungen, meine Vermuthungen, meine Überzeugungen einem andern übergeben, wenn ich nur irgend hätte hoffen können, sie fruchtbar zu sehen.

All mein dringendes Mittheilen war vergebens. Die Folgen der französischen Revolution hatten alle Gemüther aufgeregt und in jedem Privatmann den Regierungsdünkel erweckt. Die Physiker, verbunden mit den Chemikern, waren mit den Gasarten und mit dem Galvanismus beschäftigt. Überall fand ich Unglauben an meinen Beruf zu dieser Sache; überall eine Art von Abneigung gegen meine Bemühungen, die sich, je gelehrter und kenntnißreicher die Männer waren, immer mehr als unfreundlicher Widerwille zu äußern pflegte.

Höchst undankbar würde ich hingegen sein, wenn ich hier nicht diejenigen nennen wollte, die mich durch Neigung und Zutrauen förderten. Der Herzog von Weimar, dem ich von jeher alle Bedingungen eines thätigen und frohen Lebens schuldig geworden, vergönnte mir auch dießmal den Raum, die Muße, die Bequemlichkeit zu diesem neuen Vorhaben. Der Herzog Ernst von Gotha eröffnete mir sein physikalisches Kabinett, wodurch ich die Versuche zu vermannichfaltigen und in's Größere zu führen in Stand gesetzt wurde. Der Prinz August von Gotha verehrte mir aus England verschriebene köstliche, sowohl einfache als zusammengesetzte, achromatische Prismen. Der Fürst Primas, damals in Erfurt, schenkte meinen ersten und allen folgenden Versuchen eine ununterbrochene Aufmerksamkeit, ja er begnadigte einen umständlichen Aufsatz mit durchgehenden Randbemerkungen von eigner Hand, den ich noch als eine höchst schätzbare Erinnerung unter meinen Papieren verwahre.

Unter den Gelehrten, die mir von ihrer Seite Beistand leisteten, zähle ich Anatomen, Chemiker, Literatoren, Philosophen, wie Loder, Sömmerring, Göttling, Wolf, Forster, Schelling; hingegen keinen Physiker.

Mit Lichtenberg correspondirte ich eine Zeit lang und sendete ihm ein paar auf Gestellen bewegliche Schirme, woran die sämmtlichen subjectiven Erscheinungen auf eine bequeme Weise dargestellt werden

konnten, ingleichen einige Aufsätze, freilich noch roh und ungeschlacht genug. Eine Zeit lang antwortete er mir; als ich aber zuletzt dringender ward und das ekelhafte Newtonische Weiß mit Gewalt verfolgte, brach er ab über diese Dinge zu schreiben und zu antworten; ja er hatte nicht einmal die Freundlichkeit, ungeachtet eines so guten Verhältnisses, meiner Beiträge in der letzten Ausgabe seines Erxlebens zu erwähnen. So war ich denn wieder auf meinen eigenen Weg gewiesen.

Ein entschiedenes Aperçu ist wie eine inoculirte Krankheit anzusehen: man wird sie nicht los bis sie durchgekämpft ist. Schon längst hatte ich angefangen über die Sache nachzulesen. Die Nachbeterei der Compendien war mir bald zuwider und ihre beschränkte Einförmigkeit gar zu auffallend. Ich ging nun an die Newtonische Optik, auf die sich doch zuletzt jedermann bezog, und freute mich, das Captiose, Falsche seines ersten Experiments mir schon durch meine Tafeln anschaulich gemacht zu haben und mir das ganze Räthsel bequem auflösen zu können. Nachdem ich diese Vorposten glücklich überwältigt, drang ich tiefer in das Buch, wiederholte die Experimente, entwickelte und ordnete sie, und fand sehr bald, daß der ganze Fehler darauf beruhe, daß ein complicirtes Phänomen zum Grunde gelegt und das Einfachere aus dem Zusammengesetzten erklärt werden sollte. Manche Zeit und manche Sorgfalt jedoch bedurfte es, um die

Irrgänge alle zu durchwandern, in welche Newton seine Nachfolger zu verwirren beliebt hat. Hierzu waren mir die Lectiones opticae höchst behülflich, indem diese einfacher, mit mehr Aufrichtigkeit und eigener Überzeugung des Verfassers geschrieben sind. Die Resultate dieser Bemühungen enthält mein Polemischer Theil.

Wenn ich nun auf diese Weise das Grundlose der Newtonischen Lehre, besonders nach genauer Einsicht in das Phänomen der Achromasie, vollkommen erkannte; so half mir zu einem neuen theoretischen Weg jenes erste Gewahrwerden, daß ein entschiedenes Auseinandertreten, Gegensetzen, Vertheilen, Differenziren, oder wie man es nennen wollte, bei den prismatischen Farbenerscheinungen statt habe, welches ich mir kurz und gut unter der Formel der Polarität zusammenfaßte, von der ich überzeugt war, daß sie auch bei den übrigen Farben-Phänomenen durchgeführt werden könne.

Was mir inzwischen als Privatmann nicht gelingen mochte, bei irgend jemand Theilnahme zu erregen, der sich zu meinen Untersuchungen gesellt, meine Überzeugungen aufgenommen und darnach fortgearbeitet hätte, das wollte ich nun als Autor versuchen, ich wollte die Frage an das größere Publicum bringen. Ich stellte daher die nothwendigsten Bilder zusammen, die man bei den subjectiven Versuchen zum Grunde legen mußte. Sie waren schwarz und weiß, damit

sie als Apparat dienen, damit sie jedermann sogleich durch's Prisma beschauen könnte. Andere waren bunt, um zu zeigen, wie diese schwarzen und weißen Bilder durch's Prisma verändert würden. Die Nähe einer Kartenfabrik veranlaßte mich das Format von Spielkarten zu wählen, und indem ich Versuche beschrieb und gleich die Gelegenheit sie anzustellen gab, glaubte ich das Erforderliche gethan zu haben, um in irgend einem Geiste das Aperçu hervorzurufen, das in dem meinigen so lebendig gewirkt hatte.

Allein ich kannte damals, ob ich gleich alt genug war, die Beschränktheit der wissenschaftlichen Gilden noch nicht, diesen Handwerkssinn, der wohl etwas erhalten und fortpflanzen, aber nichts fördern kann, und es waren drei Puncte die für mich schädlich wirkten. Erstlich hatte ich mein kleines Heft: Beiträge zur Optik, betitelt. Hätte ich Chromatik gesagt, so wäre es unverfänglicher gewesen; denn da die Optik zum größten Theil mathematisch ist, so konnte und wollte niemand begreifen, wie einer der keine Ansprüche an Meßkunst machte, in der Optik wirken könne. Zweitens hatte ich, zwar nur ganz leise, angedeutet, daß ich die Newtonische Theorie nicht zulänglich hielte, die vorgetragenen Phänomene zu erklären. Hierdurch regte ich die ganze Schule gegen mich auf und nun verwunderte man sich erst höchlich, wie jemand, ohne höhere Einsicht in die Mathematik, wagen könne, Newton zu widersprechen. Denn daß

eine Physik unabhängig von der Mathematik existire, davon schien man keinen Begriff mehr zu haben. Die uralte Wahrheit, daß der Mathematiker sobald er in das Feld der Erfahrung tritt, so gut wie jeder andere dem Irrthum unterworfen sei, wollte niemand in diesem Falle anerkennen. In gelehrten Zeitungen, Journalen, Wörterbüchern und Compendien sah man stolzmitleidig auf mich herab, und keiner von der Gilde trug Bedenken, den Unsinn nochmals abdrucken zu lassen, den man nun fast hundert Jahre als Glaubensbekenntniß wiederholte. Mit mehr oder weniger dünkelhafter Selbstgefälligkeit betrugen sich Gren in Halle, die Gothaischen gelehrten Zeitungen, die Allgemeine jenaische Literaturzeitung, Gehler und besonders Fischer, in ihren physikalischen Wörterbüchern. Die Göttingischen gelehrten Anzeigen, ihrer Aufschrift getreu, zeigten meine Bemühungen auf eine Weise an, um sie sogleich auf ewig vergessen zu machen.

Ich gab, ohne mich hierdurch weiter rühren zu lassen, das zweite Stück meiner Beiträge heraus, welches die subjectiven Versuche mit bunten Papieren enthält, die mir um so wichtiger waren als dadurch für jeden, der nur einigermaßen in die Sache hätte sehen wollen, der erste Versuch der Newtonischen Optik vollkommen enthüllt und dem Baum die Axt an die Wurzel gelegt wurde. Ich fügte die Abbildung des großen Wasserprismas hinzu, die ich auch wieder

unter die Tafeln des gegenwärtigen Werkes aufgenommen habe. Es geschah damals, weil ich zu den objectiven Versuchen übergehen und die Natur aus der dunklen Kammer und von den winzigen Prismen zu befreien dachte.

Da ich in dem Wahn stand, denen die sich mit Naturwissenschaften abgeben, sei es um die Phänomene zu thun, so gesellte ich wie zum ersten Stücke meiner Beiträge ein Packet Karten, so zum zweiten eine Folio-Tafel, auf welcher alle Fälle von hellen, dunkeln und farbigen Flächen und Bildern dergestalt angebracht waren, daß man sie nur vor sich hinstellen, durch ein Prisma betrachten durfte, um alles wovon in dem Hefte die Rede war, sogleich gewahr zu werden. Allein diese Vorsorge war gerade der Sache hinderlich, und der dritte Fehler den ich beging. Denn diese Tafel, viel mehr noch als die Karten, war unbequem zu packen und zu versenden, so daß selbst einige aufmerksam gewordne Liebhaber sich beklagten, die Beiträge nebst dem Apparat durch den Buchhandel nicht erhalten zu können.

Ich selbst war zu andern Lebensweisen, Sorgen und Zerstreuungen hingerissen. Feldzüge, Reisen, Aufenthalt an fremden Orten, nahmen mir den größten Theil mehrerer Jahre weg; dennoch hielten mich die einmal angefangenen Betrachtungen, das einmal übernommene Geschäft, denn zum Geschäft war diese Beschäftigung geworden, auch selbst in den bewegtesten

und zerstreutesten Momenten fest; ja ich fand Gelegenheit in der freien Welt Phänomene zu bemerken, die meine Einsicht vermehrten und meine Ansicht erweiterten.

Nachdem ich lange genug in der Breite der Phänomene herumgetastet und mancherlei Versuche gemacht hatte, sie zu schematisiren und zu ordnen, fand ich mich am meisten gefördert, als ich die Gesetzmäßigkeit der physiologischen Erscheinungen, die Bedeutsamkeit der durch trübe Mittel hervorgebrachten, und endlich die versatile Beständigkeit der chemischen Wirkungen und Gegenwirkungen erkennen lernte. Hiernach bestimmte sich die Eintheilung, der ich, weil ich sie als die beste befunden, stets treu geblieben. Nun ließ sich ohne Methode die Menge von Erfahrungen weder sondern noch verbinden; es wurden daher theoretische Erklärungsarten rege, und ich machte meinen Weg durch manche hypothetische Irrthümer und Einseitigkeiten. Doch ließ ich den überall sich wieder zeigenden Gegensatz, die einmal ausgesprochne Polarität nicht fahren, und zwar um so weniger, als ich mich durch solche Grundsätze im Stand fühlte, die Farbenlehre an manches Benachbarte anzuschließen und mit manchem Entfernten in Reihe zu stellen. Auf diese Weise ist der gegenwärtige Entwurf einer Farbenlehre entstanden.

Nichts war natürlicher, als daß ich aufsuchte was uns über diese Materie in Schriften überliefert wor-

den, und es von den ältesten Zeiten bis zu den unsrigen nach und nach auszog und sammelte. Durch eigene Aufmerksamkeit, durch guten Willen und Theilnahme mancher Freunde kamen mir auch die seltnern Bücher in die Hände; doch nirgends bin ich auf einmal soviel gefördert worden, als in Göttingen durch den mit großer Liberalität und thätiger Beihülfe gestatteten Gebrauch der unschätzbaren Büchersammlung. So häufte sich allmählich eine große Masse von Abschriften und Excerpten, aus denen die Materialien zur Geschichte der Farbenlehre redigirt worden und wovon noch manches zu weiterer Bearbeitung zurückliegt.

Und so war ich, ohne es beinahe selbst bemerkt zu haben, in ein fremdes Feld gelangt, indem ich von der Poesie zur bildenden Kunst, von dieser zur Naturforschung überging, und dasjenige was nur Hülfsmittel sein sollte, mich nunmehr als Zweck anreizte. Aber als ich lange genug in diesen fremden Regionen verweilt hatte, fand ich den glücklichen Rückweg zur Kunst durch die physiologischen Farben und durch die sittliche und ästhetische Wirkung derselben überhaupt.

Ein Freund, Heinrich Meyer, dem ich schon früher in Rom manche Belehrung schuldig geworden, unterließ nicht, nach seiner Rückkehr, zu dem einmal vorgesetzten Zweck, den er selbst wohl in's Auge gefaßt hatte, mitzuwirken. Nach angestellten Erfahrungen,

nach entwickelten Grundsätzen machte er manchen Versuch gefärbter Zeichnungen, um dasjenige mehr in's Licht zu setzen und wenigstens für uns selbst gewisser zu machen, was gegen das Ende meines Entwurfs über Farbengebung mitgetheilt wird. In den Propyläen versäumten wir nicht, auf manches hinzudeuten, und wer das dort Gesagte mit dem nunmehr umständlicher Ausgeführten vergleichen will, dem wird der innige Zusammenhang nicht entgehen.

Höchst bedeutend aber ward für das ganze Unternehmen die fortgesetzte Bemühung des gedachten Freundes, der sowohl bei wiederholter Reise nach Italien, als auch sonst bei anhaltender Betrachtung von Gemählden, die Geschichte des Colorits zum vorzüglichen Augenmerk behielt und dieselbige entwarf, wie wir sie in zwei Abtheilungen unsern Lesern vorgelegt haben: die ältere, welche hypothetisch genannt wird, weil sie, ohne genugsame Beispiele, mehr aus der Natur des Menschen und der Kunst, als aus der Erfahrung zu entwickeln war; die neuere, welche auf Documenten beruht, die noch von jedermann betrachtet und beurtheilt werden können.

Indem ich mich nun auf diese Weise dem Ende meines aufrichtigen Bekenntnisses nähere; so werde ich durch einen Vorwurf angehalten, den ich mir mache, daß ich unter jenen vortrefflichen Männern, die mich geistig gefördert, meinen unersetzlichen Schiller nicht genannt habe. Dort aber empfand ich eine Art von

Scheu, dem besonderen Denkmal, welches ich unserer Freundschaft schuldig bin, durch ein voreiliges Gedenken, Abbruch zu thun. Nun will ich aber doch, in Betrachtung menschlicher Zufälligkeiten, auf's kürzeste bekennen, wie er an meinem Bestreben lebhaften Antheil genommen, sich mit den Phänomenen bekannt zu machen gesucht, ja sogar mit einigen Vorrichtungen umgeben, um sich an denselben vergnüglich zu belehren. Durch die große Natürlichkeit seines Genies ergriff er nicht nur schnell die Hauptpuncte worauf es ankam; sondern wenn ich manchmal auf meinem beschaulichen Wege zögerte, nöthigte er mich durch seine reflectirende Kraft vorwärts zu eilen, und riß mich gleichsam an das Ziel wohin ich strebte. Und so wünsche ich nur, daß mir das Besondere dieser Verhältnisse, die mich noch in der Erinnerung glücklich machen, bald auszusprechen vergönnt sein möge.

Aber alle diese Fortschritte wären durch die ungeheuren Ereignisse dieser letzten Jahre noch kurz vor dem Ziel aufgehalten und eine öffentliche Mittheilung unmöglich geworden, hätte nicht unsere verehrteste Herzogin, mitten unter dem Drang und Sturm gewaltsamer Umgebungen, auch mich in meinem Kreise nicht allein gesichert und beruhigt, sondern zugleich auf's höchste aufgemuntert, indem sie einer Experimental-Darstellung der sämmtlichen, sich nach meiner Einsicht nunmehr glücklich aneinanderschließenden Naturerscheinungen beizuwohnen und eine aufmerksame Versamm-

lung durch ihre Gegenwart zu concentriren und zu beleben geruhte. Hierdurch allein wurde ich in den Stand gesetzt, alles Äußere zu vergessen und mir dasjenige lebhaft zu vergegenwärtigen, was bald einem größern Publicum mitgetheilt werden sollte. Und so sei denn auch hier am Schlusse, wie schon am Anfange geschehen, die durch Ihren Einfluß glücklich vollbrachte Arbeit dieser nicht genug zu verehrenden Fürstin dankbar gewidmet.

Statt

des

versprochenen

Supplementaren Theils.

Wir stammen unser sechs Geschwister
Von einem wundersamen Paar,
Die Mutter ewig ernst und düster,
Der Vater fröhlich immerdar;
Von beiden erbten wir die Tugend,
Von ihr die Milde, von ihm den Glanz:
So drehn wir uns in ewiger Jugend
Um Dich herum im Cirkeltanz.
Gern meiden wir die schwarzen Höhlen
Und lieben uns den heitern Tag,
Wir sind es, die die Welt beseelen
Mit unsers Lebens Zauberschlag.
Wir sind des Frühlings lust'ge Boten
Und führen seinen muntern Reihn;
Drum fliehen wir das Haus der Todten,
Denn um uns her muß Leben sein.
Uns mag kein Glücklicher entbehren,
Wir sind dabei, wo man sich freut,
Und läßt der Kaiser sich verehren,
Wir leihen ihm die Herrlichkeit.

Schiller.

In der Vorrede des ersten Bandes haben wir zu den drei nunmehr beendigten Theilen unsres Werkes, dem didaktischen, polemischen, historischen, noch einen vierten supplementaren versprochen, welcher sich bei einer solchen Unternehmung allerdings nöthig macht; und es wird daher, in doppeltem Sinne, einer Entschuldigung bedürfen, daß derselbe nicht gegenwärtig mit den übrigen zugleich erscheint.

Ohne zu gedenken, wie lange diese Bände, die man hier dem Publicum übergibt, vorbereitet waren, dürfen wir wohl bemerken, daß schon vor vier Jahren der Druck derselben angefangen und durch so manche öffentliche und häusliche, durch geistige und körperliche, wissenschaftliche und technische Hindernisse verspätet worden.

Abermals nähert sich mit dem Frühjahr derjenige Termin, an welchem die stillen Früchte gelehrten Fleißes durch den Buchhandel verbreitet werden, eben zu der Zeit als die drei ersten Theile unserer chromatischen Arbeit die Presse verlassen, und mit den dazu gehörigen Tafeln ausgestattet worden. Der dritte Theil ist zur Stärke eines ganzen Bandes herange-

wachsen, dessen größere Hälfte er eigentlich nur ausmachen sollte, und es scheint daher wohl räthlich, die Herausgabe des soweit Gediehenen nicht aufzuschieben, indem die vorliegende Masse groß genug ist, um als eine nicht ganz unwerthe Gabe der theilnehmenden Welt angeboten zu werden.

Was jedoch von einem supplementaren Theile zu erwarten stehe, wollen wir hier mit wenigem bemerken. Eine Revision des Didaktischen kann auf mancherlei Weise statt finden. Denn wir werden im Laufe einer solchen Arbeit mit Phänomenen bekannt, die wenn auch nicht neu oder von solcher Bedeutung, daß sie unerwartete Aufschlüsse geben, doch mehr als andere sich zu Repräsentanten von vielen Fällen qualificiren, und sich daher gerade in ein Lehrbuch aufgenommen zu werden vorzüglich eignen, weil man das Didaktische von allen Einzelnheiten, allem Zweideutigen und Schwankenden soviel als möglich zu reinigen hat, um dasselbe immer sicherer und bedeutender zu machen.

Hierdurch wird auch dasjenige was allein Methode zu nennen ist, immer vollkommener. Denn jemehr die einzelnen Theile an innerem Werthe wachsen, desto reiner und sicherer schließen sie an einander und das Ganze ist leichter zu übersehen, dergestalt daß zuletzt die höhern theoretischen Einsichten von selbst und unerwartet hervor- und dem Betrachter entgegentreten.

Die Beschreibung des Apparats wäre sodann das Nothwendigste. Denn obgleich die Haupterfordernisse

bei den Versuchen selbst angegeben sind, und eigentlich nichts vorkommt was außerhalb der Einsicht eines geschickten Mechanikers und Experimentators läge; so würde es doch gut sein, auf wenigen Blättern zu übersehen, was man denn eigentlich bedürfe, um die sämmtlichen Phänomene, auf welche es ankommt, bequem hervorzubringen. Und freilich sind hiezu Hülfsmittel der verschiedensten Art nöthig. Auch hat man diesen Apparat, wenn er sich einmal beisammen befindet, so gut als jeden andern, ja vielleicht noch mehr, in Ordnung zu halten, damit man zu jeder Zeit die verlangten Versuche anstellen und vorlegen könne. Denn es wird künftig nicht wie bisher die Ausrede gelten, daß durch gewisse Versuche, vor hundert Jahren in England angestellt, alles hinlänglich auch für uns bewiesen und abgethan sei. Nicht weniger ist zu bedenken, daß, ob wir gleich die Farbenlehre der freien Natur wiederzugeben so viel als möglich bemüht gewesen, doch ein geräumiges Zimmer, welches man nach Belieben erhellen und verfinstern kann, nöthig bleibt, damit man für sich und andere, sowohl die Lehre als die Controvers, befriedigend durch Versuche und Beispiele belegen könne. Diese ganz unerläßliche Einrichtung ist von der Art, daß sie einem Privatmanne beschwerlich werden müßte; deßwegen darf man sie wohl Universitäten und Akademien der Wissenschaften zur Pflicht machen, damit statt des alten Wortkrams die Erscheinungen selbst und ihre

wahren Verhältnisse dem Wißbegierigen anschaulich werden.

Was den polemischen Theil betrifft; so ist demselben noch eine Abhandlung hinzuzufügen über dasjenige was vorgeht, wenn die so nahe verwandten Werkzeuge, Prismen und Linsen, vereinigt gebraucht werden. Es ist zwar höchst einfach und wäre von einem jeden leicht einzusehen, wenn nicht Newton und seine Schüler auch hier einen völlig willkürlichen Gebrauch der Werkzeuge zu ganz entgegengesetzten Zwecken eingeführt hätten. Denn einmal sollen auf diesem Wege die farbigen Lichter völlig separirt, ein andermal wieder völlig vereinigt werden: welches denn beides nicht geleistet wird noch werden kann.

An diese Betrachtungen schließt sich unmittelbar eine andere. Es ist nämlich die Frage, was in einer Glas- oder Wasserkugel durch Refraction oder Reflexion gewirkt werde, damit wir das so merkwürdige als schöne Phänomen des Regenbogens erblicken. Auch mit diesem hat man, wie mit so vielem andern, fertig und in's Reine zu sein geglaubt. Wir hingegen sind überzeugt, daß man den Hauptpunct vernachlässigt, welchen Antonius de Dominis bei seiner Behandlung dieses Gegenstandes schon sicher und entschieden ausgesprochen.

Zu dem historischen Theile ließen sich auch mancherlei Supplemente geben. Zuerst wären Citate nachzubringen, gar mancherlei Verbesserungen in Namen,

Jahrzahlen und andern kleinen Angaben. Bei manchem Artikel könnte sogar eine neue Bearbeitung statt finden, wie wir z. B. das über Keplern Gesagte gegenwärtig bedeutender und zweckgemäßer auszuführen uns getrauten.

Auch mit Rubriken und kurzen Inhaltsanzeigen kleinerer Schriften ließen sich diese historisch-literarischen Materialien um vieles vermehren, von denen hier manches weggeblieben, was uns einen gewissen Bezug versteckt hätte, der aus einer Hintereinanderstellung bedeutender Schriften eines Zeitraums von sich selbst, ohne weiteres Räsonniren und Pragmatisiren, hervorzugehen schien.

Soll jedoch dereinst das Geschichtliche einen unmittelbaren Einfluß auf das Didaktische erlangen, so wäre jenes einmal nach den Abtheilungen, Rubriken, Capiteln des Entwurfs gedrängt aufzuführen, wodurch die Zeitenfolge zwar aufgehoben, die Folge und Übereinstimmung des Sinnes hingegen sich desto deutlicher zeigen würde. Der liberal Gesinnte, nicht auf seiner Persönlichkeit und Eigenheit Verharrende würde mit Vergnügen auch hier bemerken, daß nichts Neues unter der Sonne, daß das Wissen und die Wissenschaft ewig sei, daß das wahrhaft Bedeutende darin von unsern Vorfahren, wo nicht immer erkannt und ergriffen, doch wenigstens geahndet, und das Ganze der Wissenschaft so wie jeder Tüchtigkeit und Kunst, von ihnen empfunden, geschätzt und nach ihrer Weise geübt worden.

Doch wäre vielleicht vor allem andern noch das Geschichtliche der letzten zwanzig Jahre nachzubringen, obgleich keine sonderliche Ausbeute davon zu hoffen steht. Das Bedeutende darunter, die Wirkung farbiger Beleuchtung betreffend, welche Herschel wieder zur Sprache gebracht, wird in einem Aufsatze, den wir Herrn Doctor Seebeck in Jena verdanken, hier zum Schlusse mitgetheilt. Das seltsam Unerfreuliche, durch welches Wünsch neue Verwirrung in der Farbenlehre angerichtet, ist bei Erklärung der Tafeln in seine ersten Elemente aufgelös't und dabei das Nöthige erinnert worden.

Der andern, minder wirksamen Äußerungen möchte ich überhaupt gegenwärtig nicht gerne, so wenig als dessen was sich auf mich bezieht, gedenken. Theils hat man gesucht, durch ein mißwollendes Verschweigen, meine frühern Bemühungen gänzlich auszulöschen, welches um so mehr thunlich schien, als ich selbst seit vielen Jahren nichts direct deßhalb zur Sprache brachte. Theils hat man von meinen Ansichten, die ich seit eben so langer Zeit im Leben und Gespräch gern mittheilte, in größern und kleineren Schriften eine Art von Halbgebrauch gemacht, ohne mir die Ehre zu erzeigen, meiner dabei zu gedenken. Dieses alles zu rügen, deutlich zu machen, wie auf diese Weise die gute Sache retardirt und discreditirt worden, würde zu unfreundlichen Erklärungen Anlaß geben, und ich könnte denn doch, da ich mit meinen Vorfahren und

mit mir selbst streng genug umgegangen, die Mitlebenden nicht wohl schonender behandeln.

Viel besser und auch wohl gelinder macht sich dieß in der folgenden Zeit, wenn sich erst ergeben wird, ob dieses Werk sich Eingang verschafft und was für Wirkungen es hervorbringt. Die Farbenlehre scheint überhaupt jetzt an die Tagesordnung zu kommen. Außer dem was Runge in Hamburg als Mahler bereits gegeben, verspricht Klotz in München gleichfalls von der Kunstseite her einen ansehnlichen Beitrag. Placidus Heinrich zu Regensburg läßt ein ausführliches Werk erwarten, und mit einem schönen Aufsatz über die Bedeutung der Farben in der Natur hat uns Steffens beschenkt. Diesem möchten wir vorzüglich die gute Sache empfehlen, da er in die Farbenwelt von der chemischen Seite hereintritt und also mit freiem unbefangenem Muth sein Verdienst hier bethätigen kann. Nichts von allem soll uns unbeachtet bleiben: wir bemerken, was für und gegen uns, was mit und wider uns erscheint, wer den antiquirten Irrthum zu wiederholen trachtet, oder wer das alte und vorhandene Wahre erneut und belebt, und wohl gar unerwartete Ansichten durch Genie oder Zufall eröffnet, um eine Lehre zu fördern, deren abgeschlossener Kreis sich vielleicht vor vielen andern ausfüllen und vollenden läßt.

Was diesen frommen Wünschen und Hoffnungen entgegensteht, ist mir nicht unbekannt. Der Sache

würde nicht dienlich sein, es hier ausdrücklich auszusprechen. Einige Jahre belehren uns hierüber am besten und man vergönne mir nur Zeit, zu überlegen, ob es vortheilhafter sei, die theils nothwendigen, theils nutzbaren Supplemente zusammen in einem Bande, oder heftweise nach Gelegenheit herauszugeben.

Wirkung farbiger Beleuchtung.

Ob wir uns schon aus oben erwähnten Ursachen enthalten, desjenigen umständlich zu gedenken, was seit den letzten zwanzig Jahren in unserm Fache vorgekommen; so dürfen wir doch den bedeutendsten Punct nicht übergehen, welchen Herschel besonders wieder in Anregung gebracht, wir meinen die Wirkung farbiger Beleuchtung auf Leuchtsteine, Metalloxyde und Pflanzen; ein Capitel, das in unserm Entwurfe nur skizzirt, in der Chemie immer von größerer Bedeutung werden muß. Wir können unsre Pflicht hierin nicht besser erfüllen, als wenn wir einen ausführlichen Aufsatz von Herrn Doctor Seebeck zu Jena einrücken, der von dem scharfen und treuen Beobachtungsgeiste des Verfassers so wie von dessen unvergleichlicher Gabe zu experimentiren ein schönes Zeugniß ablegt, und bei Freunden der Wissenschaft den Wunsch erregen wird,

der Verfasser möge sich immer in dem Falle befinden, seinem natürlichen und beurkundeten Forscher-Berufe zu folgen.

Wirkung farbiger Beleuchtung auf verschiedene Arten von Leuchtsteinen.

Zu diesen Versuchen bediente ich mich folgender künstlicher Leuchtsteine oder Phosphoren.

1. Barytphosphoren, nach Marggrafs bekannter Angabe bereitet. Die vollkommensten von diesen leuchteten, nachdem sie dem Sonnen- oder auch bloß dem Tageslichte ausgesetzt worden, gelbroth, wie schwach glühende Kohlen.

2. Phosphoren aus künstlichem schwefelsaurem Strontian, ganz auf dieselbe Weise, wie die vorigen, mit Gummi Tragantk im freien Feuer des Windofens präparirt. Diese leuchteten meergrün, einige Stücke schwach bläulich.

3. Nach Cantons Vorschrift aus gebrannten Austerschalen zubereitete Kalkphosphoren, welche größtentheils hellgelb leuchteten. Einige von diesen gaben reines Rosenroth, andere ein blasses Violett.

Der Glanz und die Lebhaftigkeit der Farbe der Phosphoren steht mit der Intensität des excitirenden Lichtes in directem Verhältniß; je schwächer dieses ist, desto schwächer und blässer phosphoresciren jene im Dunkeln, ja in sehr schwachem Lichte, z. B. im

Mondlichte, werden sie fast ganz farblos, weißlich leuchtend.

Diese Phosphoren wurden nach der Reihe den verschiedenen prismatischen Farben ausgesetzt. Im Blau und Violett wurden alle sogleich leuchtend, doch war ihr Licht auf keine Weise verändert: die Barytphosphoren erschienen im Dunkeln gelbroth, die neuen Strontianphosphoren meergrün, u. s. w. vollkommen so, wie sie dem reinen Sonnenlichte ausgesetzt leuchteten. Im Blauen wurden sie nur wenig schwächer leuchtend als im Violett. Hart über dem Violett, wo kaum eine Farbe zu erkennen ist, nahmen sie einen eben so lebhaften Glanz an als im Violett. Im Grün wurden sie beträchtlich schwächer leuchtend als im Blau, im Gelben noch viel schwächer, und im Roth am schwächsten, und zwar wurden sie hier mehrentheils nur weißlich leuchtend. Auch unter dem Roth nahmen die Phosphoren häufig einen Glanz an.

So verhielten sich die Leuchtsteine und auch noch andere leuchtende Körper in den Farbengespenstern einer beträchtlichen Anzahl Glasprismen, unter denen einige höchst vollkommen waren. Im Gelb und Roth derselben wurden gute Leuchtsteine zwar leuchtend, (noch bei einer 5 bis 6 Linien breiten Öffnung im Laden und in einem Abstande von 9 bis 12 Fuß vom Prisma); doch immer sehr viel schwächer als im Blau und Violett. Wenn die Öffnung im Laden noch kleiner war, etwa 2 Linien im Durchmesser betrug,

so wurden mehrere Leuchtsteine in dem eben erwähnten Abstande im Roth nicht mehr leuchtend, im Blau und Violett aber wurden sie es.

Versuche mit farbigen Gläsern.

Ein dickes dunkelblaues Glas, durch welches nur hell erleuchtete Gegenstände eben zu erkennen waren, wurde vor den von der Sonne beschienenen Laden der dunkeln Kammer befestigt, und ein Bononischer Leuchtstein in das einfallende Licht gehalten; er wurde im Augenblick leuchtend, und zwar wie gewöhnlich gelbroth. Die übrigen Leuchtsteine verhielten sich eben so.

Nun wurde ein gelbrothes Glas, wodurch man vollkommen alle Gegenstände erkennen konnte, in den Laden gesetzt, und die Leuchtsteine in dieß helle gelbrothe Licht gelegt; aber keiner von allen wurde leuchtend, wie lange sie auch in diesem Lichte blieben.

Ein Leuchtstein wurde durch reines Sonnenlicht zum Phosphoresciren gebracht, und die Zeit bemerkt, welche bis zu seinem völligen Erlöschen verfloß. Dieß währte etwa 10 Minuten. Er wurde hierauf nochmals in der Sonne leuchtend gemacht, und dann sogleich in das durch das gelbrothe Glas einfallende Licht gehalten. Er verlosch hier nicht nur völlig, sondern auch in beträchtlich kürzerer Zeit, als für sich im Dunkeln; schon nach 1 bis 2 Minuten konnte man keinen Schein mehr an diesem Phosphor er=

kennen. Je lebhafter die Sonne schien, desto schneller erfolgte das Erlöschen unter dem gelbrothen Glase.

Wenn schon aus diesen Versuchen die entgegengesetzte Wirkung der gelbrothen und blauen Beleuchtung unwidersprechlich hervorging, so wurde sie noch glänzender durch folgende Vorrichtung bestätigt.

Ich stellte in das durch das gelbrothe Glas einfallende Sonnenlicht eine Linse von 4 Zoll, und brachte in den Focus derselben einen auf das lebhafteste glänzenden Barytphosphor; er erlosch hier sogleich, wie eine in Wasser getauchte Kohle. Selbst die empfindlichsten und dauerndsten Leuchtsteine, z. B. die grünlichen Strontianphosphoren, wurden hier in wenigen Secunden lichtlos. Man braucht die Leuchtsteine nicht einmal völlig in den Focus zu bringen, auch außer demselben erlöschen sie schon nach einigen Secunden.

Statt des gelbrothen Glases wurde hierauf eine stärkere blaue Scheibe, durch welche man noch alle Gegenstände erkennen konnte, in den Laden befestigt, die nämliche Linse davor gestellt, und in den Focus derselben ein dunkler, nicht leuchtender Erdphosphor gehalten; er wurde hier sogleich glühend, und wohl so stark, als im hellesten Sonnenschein.

Auch das prismatische Roth wirkt, wie schon Wilson und später Davy und Ritter bemerkt hatten, lichtschwächend auf die Phosphoren. Nach meinen

Erfahrungen erlöschen sie hier gemeinhin nicht völlig, sondern kommen nur in etwas kürzerer Zeit auf den schwachen Lichtzustand zurück, den sie an dieser Stelle annehmen. Ist die Öffnung im Laden sehr klein, so werden, wie schon oben angeführt, die Phosphoren, bei einer gewissen Entfernung vom Prisma, in dem Roth desselben nicht mehr leuchtend, aber dann wirkt auch diese Beleuchtung überhaupt nicht; die Phosphoren erlöschen hier nicht schneller, als für sich im Dunkeln. Im Blau und Violett dagegen werden die Leuchtsteine in dem angegebenen Abstande noch leuchtend; hieraus folgt also, daß die deprimirende Kraft des Rothen und Gelben früher abnimmt, als die excitirende des Blauen und Violetten. Doch auch diese hört in einer größern Entfernung vom Prisma auf, und dort existirt nur für das Auge noch ein wirksames Farbenbild.

Wie das Licht der Sonne, so wirkt auch jedes andere Licht durch die genannten farbigen Gläser auf die Leuchtsteine, wenn es nur überhaupt Intensität genug hat, ein Leuchten in den Steinen zu erregen. Es ist bekannt, daß die Bononischen und Cantonschen Phosphoren durch den Funken der Leydener Flasche leuchtend werden. Man läßt, um dieß zu bewirken, gemeiniglich den Schlag durch den Phosphor gehen. Dieß ist jedoch nicht nöthig; auch wenn er sich in hermetisch verschlossenen Glasröhren befindet, und einen Zoll, ja noch tiefer unter den Kugeln des al-

gemeinen Ausladers liegt, so wird er während der Explosion der Flasche leuchtend.

Zwei Leuchtsteine von gleicher Güte wurden, einer in gelbrother, der andere in dunkelblauer Glasröhre 1 Zoll unter die Kugeln des allgemeinen Ausladers gelegt, und eine Flasche mittelst desselben entladen. Als der Funke überschlug, wurde der Leuchtstein in der dunkelblauen Röhre sogleich leuchtend, der in der gelbrothen Glasröhre dagegen blieb dunkel.

Diese Versuche, welche ich öfters wiederholt habe, beweisen zugleich, daß die Elektricität, indem sie die Phosphoren leuchtend macht, nur als Licht wirkt, daher denn auch lichtlose Elektricität keinen Erdphosphor oder ähnlichen leuchtenden Körper zum Phosphoresciren bringt. Hierüber, und über das Leuchten als chemischen Proceß, an einem andern Orte mehr.

Die genannten Phosphoren und überhaupt alle Substanzen, welche im Dunkeln glühend erscheinen, nachdem sie dem Licht der Sonne oder einer andern starken Beleuchtung ausgesetzt werden, leuchten schon in diesem Lichte selbst. Hiervon kann man sich am besten überzeugen, wenn man Erdphosphoren, welche einzelne nichtleuchtende Stellen haben, dem durch ein recht dunkelblaues oder violettes Glas einfallenden Sonnenlichte entgegen hält; die leuchtenden Stellen, besonders die gelbroth leuchtenden der Bononischen Phosphoren, sieht man nun deutlich glühen, in dem Augenblicke wie sie in's Licht kommen, (ja die empfind-

lichern schon in einiger Entfernung von dem vollen Lichte) die nichtleuchtenden Stellen dagegen haben die Farbe des Glases, sehen blau oder violett aus. Vor dem gelbrothen Glase, wo sie bekanntlich nicht leuchtend werden, erscheinen sie ganz einfarbig. Das Leuchten im Dunkeln ist also nur ein Beharren in dem Zustande, den der fremde leuchtende Körper hervorrief, ein Nachklingen, Verklingen.

Vorstehendes will Beccaria anders gefunden haben; nach ihm wurde der Bologneser Phosphor unter allen farbigen Gläsern leuchtend, und zwar glänzte er im Dunkeln mit rothem Lichte, wenn er unter rothen Gläsern, und mit blauem Lichte, wenn er unter blauen Gläsern dem Sonnenlicht war ausgesetzt worden. — Woher nun diese abweichenden, ja ganz entgegengesetzten Resultate? — Die beste Aufklärung hierüber gibt die Geschichte dieser Entdeckung, welche auch durch ihren Zusammenhang mit dem Streit über die Newtonische Lehre interessant ist.

Zanotti stellte die ersten Versuche über die Wirkung des farbigen Lichtes auf den Bononischen Phosphor an (1728). Erwartend daß er mit der Farbe des ihn treffenden Lichtes leuchten werde, hielt er ihn für vorzüglich geschickt, den Streit der Cartesianer und Newtonianer über die Natur des Lichts zur Entscheidung zu bringen. Algarotti, ein eifriger An=

hänger Newtons, wohnte diesen Versuchen bei. Sie ließen die prismatischen Farben auf ihre besten Leuchtsteine fallen, allein sie konnten, „wie auch der Strahl gefärbt war,“ keinen Unterschied wahrnehmen, der Stein leuchtete schwach, und „nahm keineswegs die Farbe des Lichtes an, in welches er gehalten worden,“ woraus Zanotti den Schluß zog, „daß der Phosphor durch sein eigenthümliches Licht glänze, und daß dieses durch das von außen auffallende Licht nur belebt werde.“ Er fügte hinzu, „daß aus diesen Versuchen sich nichts beweisen lasse, und daß sich beide Hypothesen damit vertrügen.“ (Zanotti's Abhandlung steht in den Comment. Bonon. Vol. VI. p. 205).

Hiermit hatte man sich beruhigt, bis 1770 Joh. Bapt. Beccaria in Turin mit neuen Versuchen auftrat. Er verfertigte, wie erzählt wird, künstliche Leuchtsteine, welche den Stein von Bologna weit übertrafen, setzte diese unter farbigen Gläsern dem Sonnenlichte aus, und versicherte, daß seine Phosphoren unter blauem Glase blau, unter rothem Glase roth geleuchtet hätten. (Philos. Transact. LXI. p. 112.) Diese Entdeckung machte großes Aufsehen, und wurde von den Newtonianern gut aufgenommen. Priestley (in seiner Geschichte der Optik p. 267) erklärte: „durch diese Versuche sei nun außer Streit gesetzt, daß der Phosphor eben dasselbe Licht welches er empfängt, und kein anderes von sich gebe, und hierdurch sei

auch bewiesen, daß das Licht aus körperlichen Theilen bestehe, weil es eingesogen, angehalten und wieder zurückgegeben werden könne." Mehrere Physiker wiederholten Beccaria's Versuche, doch keinem gelangen sie. Wilson vor allen gab sich viele Mühe. Magellan verschaffte ihm von Beccaria eine sehr genaue Beschreibung der Versuche mit allen Umständen, beide wiederholten die Versuche nochmals, „aber alle ihre Unternehmungen waren umsonst," nie sahen sie die Phosphoren mit der Farbe des Glases leuchten. (Von Wilsons interessanten Versuchen findet man einen Auszug in Gehlers Sammlung zur Physik und Naturgeschichte 1. Band). Euler mischte sich auch in den Streit; er fand Wilsons Versuche seiner Lehre vom Licht günstig, und behauptete, die Newtonische Theorie der Farben werde hierdurch gänzlich über den Haufen geworfen. Die Newtonianer erwiderten: Euler habe keine Ursache zu triumphiren, Beccaria verdiene eben so viel Glauben als Wilson, und dann wären ja auch unter Wilsons Versuchen mehrere, die nach der Eulerschen Theorie eben so wenig erklärt werden könnten. Es wurden indessen mehrere mißlungene Versuche bekannt, und es blieb nun denen, die sich mit Beccaria retten wollten, nichts übrig, als zu behaupten, die Gegner hätten keine so guten Leuchtsteine oder Gläser gehabt als jener, und dieß ist bis auf den heutigen Tag auch oft genug geschehen. Späterhin trat Beccaria selbst

gegen sich auf und erklärte, daß er sich geirrt habe; doch hierauf wurde wenig Rücksicht genommen. Man hatte bereits neue Zeugen für seine früheren Entdeckungen; und diese sagten den mehrsten Newtonianern besser zu. Allenthalben findet man von nun an einen Brief Magellans an Priestley citirt, der jene neue Bestätigung enthält; mit Stillschweigen wird aber gemeiniglich der Widerruf Beccaria's übergangen, obwohl er in demselben Briefe ausführlich zu lesen ist. Magellan erzählt in diesem Briefe (s. Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft III. Theil, Anhang p. 16): „er habe (1776) bei dem Prof. Allamand in Leyden sehr schöne farbige Gläser gefunden, und habe gegen diesen geäußert: „wie sehr es ihm aufgefallen sei, daß er nie im Stande gewesen, Beccaria's Versuche mit Erfolg zu wiederholen, welches er dem Umstand zuschreibe, daß er nicht so gute Gläser gehabt habe, als Beccaria, und als er jetzt vor sich sehe." Allamand antwortete hierauf: „es sei einer von seinen Versuchen beinahe einerlei mit den Versuchen Beccaria's gewesen; denn ein Stück des Bononischen Phosphors habe die Farbe des durch ein Prisma getheilten Sonnenstrahls gezeigt, dem er ihn ausgesetzt hatte." Hemsterhuis, der bei den Versuchen Allamands zugegen gewesen, soll noch hinzugefügt haben, „daß nach einiger Zeit, wenn die deutlich an dem Phosphorus gesehene Farbe zu ver-

gehen anfing, derselbe gelblich geworden sei, als wenn der Phosphorus bloß dem Sonnenlichte, ohne Theilung der farbigen Strahlen desselben, wäre ausgesetzt worden." „Überdieß", sagt Magellan, „besitze ich das Original eines in Italien geschriebenen Briefes, aus dem sich ergibt, daß ein junger Herr vom ersten Range, mit zween Cavaliers, seinen Führern, vor deren Augen dieser Versuch von dem P. Beccaria wiederholt worden, eben dieses Phänomen gesehen habe, und daß die Farben des Phosphorus im dunkeln Zimmer deutlich genug gewesen sind, um daraus, ohne vorhergegangene Nachricht, die richtige Farbe des Glases errathen zu können, durch welches die Sonne denselben beschienen hatte." — „Es ist mir unangenehm," fährt hierauf Magellan fort, „aus einem gedruckten Briefe des gedachten Prof. Beccaria gesehen zu haben, daß er fast die ganze Sache wieder aufgibt, indem er sich bei seinen Versuchen geirrt, und den Schatten oder die blasse Dunkelheit des Phosphorus für eine bestimmte Farbe genommen habe. Er habe sich dabei, sagt er, nach dem Herrn Zanotti, Präsidenten der Akademie zu Bologna, gerichtet; denn er selbst und andere wären nie im Stande gewesen, dasselbe Phänomen zu sehen."

Und gegen dieß offene und entscheidende Geständniß Beccaria's, gegen so viele und sorgfältig angestellte Versuche erfahrner Physiker mochte man noch

ein Zeugniß, wie das jener vornehmen Beobachter, und ein halbes, wie das von Allamand, aufführen und geltend zu machen suchen! Wäre dieß wohl geschehen, wenn nicht vorgefaßte Meinung, und der Wunsch, einer beliebten Lehre den Sieg zu verschaffen und die Gegner auf jede Weise aus dem Felde zu schlagen, sich eingemengt hätte? — Die Aussage von Hemsterhuis ist zwar bestimmter, als die von Allamand, doch ist auch sie von keinem Gewicht, da die Art, wie der Versuch und das Material, womit er angestellt worden, nicht angegeben sind. Denn auf die Beschaffenheit des Leuchtsteins kömmt auch viel an; enthielt der Barytphosphor z. B. Strontian- oder flußsaure Kalkerde, so konnte wohl ein bläulicher Schein gesehen werden, wenn er in's blaue Licht gehalten wurde. An Leuchtsteinen, die aus einer Mischung der genannten Erden bestehen, läßt sich wirklich etwas Ähnliches zeigen, doch nicht allein im blauen, sondern auch im Tageslichte, weil jene Erden bläulich und grünlich leuchtende Phosphoren geben. An Phosphoren, die nur mit einer Farbe leuchten, wird man nie etwas der Art wahrnehmen.

Wo der von Magellan angeführte gedruckte Brief Beccaria's steht, habe ich nicht finden können.

Einer Täuschung habe ich noch zu erwähnen, die bei den Versuchen mit Prismen und farbigen Gläsern vorkommen kann. Die Phosphoren können wirklich bisweilen in einer ganz entgegengesetzten, als ihrer

gewöhnlichen Farbe, leuchtend erscheinen. Dieß ist dann der Fall, wenn das Auge des Beobachtenden von irgend einer lebhaften Farbe afficirt war. So sah ich Bononische Steine, welche im prismatischen Roth weißlich leuchtend werden, im Dunkeln mit grünlichem Lichte glänzen, wenn ich auch nur flüchtig vorher (ja selbst eine Minute und länger vorher) in das Roth gesehen hatte. Wenn ich dieß vermieden hatte, so erschienen sie weiß oder höchst blaßgelb. Eine ähnliche Veränderung der Farbe bemerkte ich auch einmal an den rosenrothen Kalkphosphoren, als ich diese vor ein violettes von der Sonne erhelltes Glas hielt; sie leuchteten mir nun im Dunkeln rothgelb. Mein Gehülfe dagegen, welcher sich ganz im Dunkeln befunden hatte, versicherte das schönste rosenrothe Licht zu sehen. Als sich meine Augen von dem vorigen Eindrucke erholt hatten, erschienen auch mir diese Phosphoren im Dunkeln rosenroth, so wie sie nun meinem Gehülfen, welcher in das violette Licht gesehen hatte, gelbroth schienen. Durch Violett wird, nach bekannten physiologischen Gesetzen (E. 47 ff.) Gelb im Auge hervorgerufen, so wie durch Roth Grün, durch Orange Blau, und umgekehrt; und auf diese Weise entsteht im gegenwärtigen Fall, wie in mehreren andern eine Täuschung, vor der man sich zu hüten hat.

Von der chemischen Action des Lichts und der farbigen Beleuchtung.

Es ist eine der wichtigsten Entdeckungen der neuern Zeit, daß mit der äußerlichen längst bekannten Veränderung der Körper im Sonnenlichte häufig auch eine innere, eine Änderung in den chemischen Bestandtheilen verbunden sei. Scheele erwies zuerst, in seiner Abhandlung von Luft und Feuer, daß die Metallkalke im Lichte „phlogistisirt," oder wie wir uns jetzt ausdrücken, desoxydirt werden. Senebier, Priestley, Berthollet, Miß Fulham, Rumford, Ritter und andere bestätigten diese Entdeckung und vermehrten sie mit mancher neuen.

Eine der empfindlichsten Substanzen gegen die Action des Sonnenlichtes ist das salzsaure Silber, oder Hornsilber; es ist bekanntlich frisch gefällt weiß, und wird im Lichte sehr bald grau und endlich schwarz, wobei es den größten Theil, wo nicht alle seine Säure verliert. Schon Scheele bemerkte, daß die prismatischen Farben ungleich auf dasselbe wirkten, „daß die Schwärzung im Violett schneller erfolge, als in den andern Farben." (a. a. O. §. 66). Senebier bestätigte diese Erfahrung, und führt in seiner Abhandlung über den Einfluß des Sonnenlichtes 3. Th. S. 97 an: „daß das Hornsilber sich im violetten Strahl in 15 Secunden, im blauen in 23 Sec., im grünen in 35 Sec., im gelben in 5½ Minute, im

pomeranzenfarbenen in 12 Minuten, und im rothen in 20 Minuten gefärbt habe;" auch sagte er, „daß er nie vermögend gewesen sei, die Farbe in den drei letzten prismatischen Farben so stark zu machen, als die vom violetten Strahl hervorgebrachte war. Ritter (s. Gilb. Annalen der Physik B. VII. S. 527 und B. XII. S. 409) will auch noch außerhalb dem Violett „sogenannte unsichtbare Strahlen entdeckt haben, welche das Hornsilber noch stärker reducirten, als das violette Licht selbst;" ferner, „daß die Reduction an dem Orte des Maximums außer dem Violett, nach dem Blau hin abnehme, und mehr hinter dem Grün aufhöre; und daß sie im Orange und Roth in wahre Oxydation des bereits Reducirten übergehe."

Schon Senebier's Versuche zeigten deutlich eine Hemmung der Wirkung auf der Seite des Gelben und Rothen, sowohl der Zeit als dem Grade nach; doch fand nach ihm hier noch eine Reduction statt, wo Ritter eine Oxydation fand. Neue Versuche waren also nöthig. Hier sind die Resultate von den meinigen.

Als ich das Spectrum eines fehlerfreien Prismas, welches die Lage hatte, in welcher der Einfallswinkel an der vordern Fläche dem Brechungswinkel an der hintern Fläche gleich ist, bei einer Öffnung von etwa 5 bis 6 Linien im Laden, in einem Abstande, wo eben Gelb und Blau zusammentreten, auf weißes, noch feuchtes und auf Papier gestrichenes Hornsilber fallen

ließ, und 15 bis 20 Minuten, durch eine schickliche Vorrichtung, in unveränderter Stellung erhielt; so fand ich das Hornsilber folgendermaßen verändert. Im Violett war es röthlich braun (bald mehr violett, bald mehr blau) geworden, und auch noch über die vorher bezeichnete Gränze des Violett hinaus erstreckte sich diese Färbung, doch war sie nicht stärker als im Violett; im Blauen des Spectrums war das Hornsilber rein blau geworden, und diese Farbe erstreckte sich abnehmend und heller werdend bis in's Grün; im Gelben fand ich das Hornsilber mehrentheils unverändert, bisweilen kam es mir etwas gelblicher vor als vorher; im Roth dagegen, und mehrentheils noch etwas über das Roth hinaus, hatte es meist rosenrothe oder hortensienrothe Farbe angenommen. Bei einigen Prismen fiel diese Röthung ganz außerhalb dem Roth des Spectrums, es waren dieß solche, bei welchen auch die stärkste Erwärmung außer dem Roth statt hatte.

Das prismatische Farbenbild hat jenseits des Violett und jenseits des Roth noch einen mehr oder minder hellen farblosen Schein; in diesem veränderte sich das Hornsilber folgendermaßen: Über dem oben beschriebenen braunen Streifen, — der im Violett und hart darüber entstanden war, — hatte sich das Hornsilber mehrere Zoll hinauf, allmählich heller werdend, bläulichgrau gefärbt, jenseits des rothen Streifen aber, der soeben beschrieben worden, war es

noch eine beträchtliche Strecke hinab schwach röthlich geworden.

Wenn am Lichte grau gewordenes, noch feuchtes Hornsilber eben so lange der Einwirkung des prismatischen Sonnenbildes ausgesetzt wird, so verändert es sich im Violett und Blau, wie vorhin; im Rothen und Gelben dagegen wird man das Hornsilber heller finden, als es vorher war, zwar nur wenig heller, doch deutlich und unverkennbar. Eine Röthung in, oder hart unter dem prismatischen Roth wird man auch hier gewahr werden.

Wurde das Spectrum in einem größern Abstande, etwa 12 bis 15 Fuß vom Prisma, aufgefangen, so blieb das weiße Hornsilber im Gelben und Rothen weiß, das schon graue blieb so grau als vorher, zumal wenn auch die Öffnung im Laden etwas verengert wurde; im Blau und Violett dagegen schwärzte es sich, obwohl schwächer als näher am Prisma. In einem noch beträchtlichern Abstande hört auch endlich die reducirende Kraft des blauen und violetten Lichtes auf. Eine gleiche Abnahme der Action der prismatischen Farben bemerkten wir bereits an den Leuchtsteinen, und zwar früher am Gelb und Roth, als am Blau und Violett.

Läßt man Violett und Roth von zwei Prismen zusammentreten, so erhält man bekanntlich ein Pfirsichblüthroth. In diesem wird das Hornsilber auch geröthet, und zwar wird es oft sehr schön carmesinroth.

Wenn man das prismatische Spectrum so nahe am Prisma auffängt, daß nur die Ränder gefärbt, die Mitte aber weiß erscheint, so bemerkt man hart unter dem Blau noch einen gelbröthlichen blassen Streifen; dieser röthet zwar das Hornsilber nicht, aber er wirkt doch hemmend auf die vom Weißen herrührende Reduction oder Schwärzung, wie Ritter schon vor mir bemerkt hat.

Noch kann man am Prisma ein Roth hervorbringen, nämlich wenn man eine Leiste mitten über das Prisma befestigt; es erscheint dann in dem nahe aufgefangenen weißen Felde des Spectrums mitten Gelb, Pfirsichblüthroth und Blau; diese aber wirken auf das Hornsilber nicht, oder doch nur so schwach, daß es kaum zu bemerken ist; ich konnte wenigstens in verschiedenen Abständen vom Prisma keine recht deutliche Wirkung von diesen Farben erkennen.

Versuche mit farbigen Gläsern.

Das salzsaure Silber wurde unter den violetten, blauen und blaugrünen Gläsern wie am Sonnen- oder Tageslichte grau, und zwar nach der Verschiedenheit der Gläser auch verschieden nüancirt, bei der einen mehr in's Bläuliche, bei der andern mehr in's Röthliche ziehend, oft auch fast schwarz. Unter gelben und gelbgrünen Gläsern dagegen veränderte sich das Hornsilber wenig; selbst unter nur sehr schwach gefärbten

Gläsern blieb es im Tageslicht lange weiß, nur die Wirkung des Sonnenlichtes konnten diese nicht aufheben, aber sie schwächten sie doch bedeutend. Unter tiefern orangefarbigen Gläsern veränderte sich das Hornsilber noch weniger, und erst nachdem es mehrere Wochen gehörig benetzt, dem Sonnenlichte unter diesen ausgesetzt war, färbte es sich schwach und zwar röthlich. Hornsilber, welches so tief als möglich geschwärzt war, wurde unter dem gelbrothen Glase im Sonnenlichte sehr bald heller, nach 6 Stunden war seine Farbe schmutzig gelb oder röthlich.

Alle die Farben, welche wir das weiße salzsaure Silber im prismatischen Spectrum haben annehmen sehen, kommen auch an dem, welches dem gemeinen Tageslichte ausgesetzt ist, vor; in einem sehr schwachen Lichte wird es gelblich, in einem lebhafteren läuft es blaßroth an, doch verfliegt diese Farbe sehr schnell, das Hornsilber wird gleich darauf grau und braun in verschiedenen Schattirungen, und endlich schwarz. In diesem letzten Zustande ist es fast gänzlich seiner Säure beraubt; die gelbe und rothe Farbe des Hornsilbers scheinen die niedrigsten, und Blau und Violett höhere Stufen der Entsäurung desselben zu bezeichnen. Dieß zugegeben, so folgt aus den eben erzählten Beobachtungen, daß zwar im prismatischen Roth und noch über dasselbe hinaus eine Entsäurung statt findet, daß aber auch hier Gelb und Roth hemmend wirken, und daß die Entsäurung durch gelbrothe Beleuchtung

auf eine niedrigere Stufe derselben zurückgeführt werden kann.

Von den verschiedenen Versuchen, welche ich mit reinen Metalloxyden angestellt habe, will ich hier einen ausheben, welcher über das was ihnen allen im Lichte begegnet, keinen Zweifel weiter übrig lassen wird.

Rothes Quecksilberoxyd wurde in drei verschiedenen Gläsern, in einem dunkelblauen, einem gelbrothen und in einem weißen Glase, unter destillirtem Wasser der Einwirkung der Sonne und des Tageslichts mehrere Monate hindurch ausgesetzt. An dem Quecksilberoxyd im weißen Glase erfolgte unter beständiger Gasentbindung eine vollkommene Desoxydation, es verwandelte sich in graues unvollkommnes Oxyd, und ein Theil wurde selbst zu reinem regulinischen Quecksilber hergestellt, welches nach einiger Zeit zu einer nicht unbeträchtlichen Kugel zusammenlief. Das Oxyd im dunkelblauen Glase hatte dieselbe Veränderung erlitten, es hatte sich zum Theil reducirt, zum Theil war es unvollkommenes Oxyd geworden. Das Quecksilberoxyd im gelbrothen Glase dagegen war fast unverändert, nur ein wenig heller schien es mir nach 6 Monaten geworden zu sein.

Die blaue Beleuchtung wirkt überhaupt auf alle Substanzen, welche im Licht eine Veränderung erleiden, wie das reine Sonnen- oder Tageslicht; die rothe Beleuchtung dagegen verhält sich immer entgegengesetzt,

häufig bloß wie gänzliche Abwesenheit des Lichtes. So wird, um noch einige Beispiele anzuführen, die farblose Salpetersäure unter blauen und violetten Gläsern gelb, wie im reinen Sonnenlichte, unter dem gelbrothen bleibt sie weiß; Bestuscheffs Nerventinctur wird im Sonnenlichte weiß, unter dem blauen Glase gleichfalls, unter dem gelbrothen aber bleibt sie gelb u. s. w.

Wir haben oben bei den Versuchen mit den Leuchtsteinen bemerkt, daß die Action, welche einmal durch das Licht hervorgerufen worden, auch im Dunkeln noch fortwährt; dasselbe läßt sich auch an den Substanzen nachweisen, welche im Licht entschieden eine chemische Veränderung erleiden. Schon an jedem Hornsilberpräparat kann man es sehen, doch noch vollkommener am Goldsalze. Von einer Auflösung des salzsauren Goldsalzes streiche man etwas auf zwei Streifen Papier; das eine, A, werde sogleich an einem ganz dunkeln Orte aufgehoben, das andere, B, aber einige Minuten in's Sonnen- oder Tageslicht gelegt, und bleibe darin nur so lange, bis sich eine schwache Veränderung der Farbe zeigt, bis es etwas grau wird, und nun werde es zu dem Präparat A gethan, und alles Licht so vollkommen als möglich abgehalten. Nach einer halben Stunde vergleiche man die Präparate; B wird beträchtlich tiefer gefärbt sein, als man es hineingelegt hatte, A dagegen findet man unverändert. B färbt sich von Stunde zu Stunde

tiefer, und wird endlich violett, wie Goldsalz das längere Zeit im Lichte gelegen hatte, während A noch unverändert rein goldgelb erscheint.

Wirkung der farbigen Beleuchtung auf die Pflanzen.

Die wichtigsten Versuche hierüber verdanken wir Senebier und Tessier. Nach Senebier (s. dessen Abhandlung über den Einfluß des Sonnenlichtes 2. Thl. S. 29. 4) erreichten die Pflanzen unter gelber Beleuchtung eine größere Höhe als unter der violetten; die Blätter der Pflanzen unter dem gelben Glase kamen grün zum Vorschein und vergilbten hernach, die unter dem rothen blieben grün, wie sie hervorkamen; in der violetten Beleuchtung nahm die grüne Farbe der Blätter mit dem Alter zu, sie wurde dunkler.

Nach den Versuchen von Tessier (v. Mém. de l'Académ. des Sc. de Paris. 1783. p. 133) blieben die Pflanzen unter dunkelblauem Glase am grünsten, unter dunkelgelbem hingegen wurden sie bleich.

Die blaue Beleuchtung wirkt also auf die Pflanzen vollkommen wie das reine Sonnenlicht, die dunkelgelbe Beleuchtung dagegen wie die Finsterniß; denn auch in dieser werden die Pflanzen bleich, schießen stärker; genug sie zeigen sich mehr oder weniger etiolirt.

Erklärung

der zu

Goethes Farbenlehre

gehörigen

Tafeln.

Diese Tafeln, ob sie gleich das Werk nur desultorisch begleiten und in diesem Sinne als fragmentarisch angesehen werden können, machen doch unter sich ein gewisses Ganze, das seine eigenen Bezüge hat, welche herausgehoben zu werden verdienen. Nicht weniger ist es bequem und belehrend, für jede einzelne Tafel einen kurzen Commentar zu finden, in welchem dasjenige was sie leisten soll, auseinandergesetzt wird. Hierdurch erleichtert sich der Gebrauch derselben und man wird sie sodann sowohl jenen Stellen, wo sie angeführt sind, gemäßer, als auch den ganzen Vortrag anschaulicher und zusammenhängender finden. Wir gehen sie der Reihe nach durch und bemerken dabei theils was uns darin geleistet scheint, theils auch was noch zu wünschen wäre.

Erste Tafel.

Erste Figur. Das einfache, aber doch zur Erklärung des allgemeinen Farbenwesens völlig hinreichende Schema. Gelb, Blau und Roth sind als Trias gegen einander über gestellt; eben so die intermediären, gemischten oder abgeleiteten. Dieses Schema

hat den Vortheil, daß alle gezogenen Diameter des Cirkels ohne weiteres die physiologisch geforderte Farbe angeben. Will der Liebhaber weiter gehen, und einen solchen Kreis stätig und sorgfältig durchnüanciren; so wird dasjenige was hier nur dem Begriff, dem Gedanken überlassen ist, noch besser vor die Sinne zu bringen sein. Die nachfolgenden Figuren sind meistens physiologischen Erscheinungen gewidmet, die wir nunmehr, nach der Ordnung unsers Entwurfs und nicht nach den hier angeschriebenen Zahlen erläutern.

Zehnte Figur. Stellt vor, wie das abklingende blendende Bild (E. 39 ff.), wenn das Auge sich auf einen dunklen oder hellen Grund wendet, nach und nach die Farben verändert und auf eine oder die andere Weise im entschiedenen Gegensatze abklingt.

Sechste Figur. Vorrichtung und Phänomen, wie die blauen und gelben Schatten bei der Morgen- und Abenddämmerung zu beobachten sind. (E. 70).

Fünfte Figur. Bei erstgedachter Vorrichtung stand der schattenwerfende Körper in der Mitte. Hier sind zwei Körper zu beiden Seiten angebracht. Diese Zeichnung ist als der Durchschnitt einer Vorrichtung anzusehen, die man sich leicht verschaffen kann.

Neunte Figur. Phänomen zu E. 80. Ein schwarzer Streif auf einer weißen Fläche gegen ein mit blauem Wasser gefülltes Gefäß, dessen Boden spiegelartig ist, gehalten, gibt ein Doppelbild wie es hier erscheint, das von der untern Fläche blau, das

von der obern gelbroth. Wo beide Bilder zusammentreffen, findet sich das Weiße und Schwarze des abgespiegelten Bildes.

Dritte Figur. Drückt ohngefähr die Wirkung der S. 88 beschriebenen Erscheinungen aus.

Vierte Figur. Gibt Anlaß sich die subjectiven Höfe vorzustellen, obgleich dieselben zu zeichnen und zu illuminiren mehr Sorgfalt erfordern würde.

Zweite Figur. Ein doppeltes, in einander gefügtes Farbenschema. Das äußere, wie jenes Allgemeine der ersten Figur mit der Totalität der Farben; das innere zeigt an, wie nach unserer Meinung diejenigen Menschen, welche mit der Akyanoblepsie behaftet sind, die Farben sehen. In diesem Schema fehlt das Blaue ganz. Gelb, Gelbroth und Reinroth sehen sie mit uns: Violett und Blau wie Rosenroth, und Grün wie Gelbroth.

Achte Figur. Diese ist bestimmt, gedachtes Verhältniß auf eine andere Weise auszudrücken, indem kleine farbige Scheiben erst neben einander und dann unter diese andere Scheiben gesetzt sind, welche den Akyanoblepen völlig von der Farbe der oberen erscheinen. Die Freunde der Natur, wenn ihnen solche Personen vorkommen sollten, werden ersucht, nach dieser Anleitung sich größere farbige Papiermuster zu verschaffen und ihr Examen des Subjects darnach anzustellen. Da mehrere, welche auf diese Weise in Untersuchung genommen, in ihren Äußerungen über-

einstimmten: so würde es auf alle Fälle interessant sein, noch zu erfahren, daß diese Abweichung von der gewöhnlichen Natur dennoch auf ihre Weise gesetzmäßig sei.

Eilfte Figur. Eine Landschaft ohne Blau, wie ungefähr, nach unserer Überzeugung, der Akyanoblеps die Welt sieht.

Siebente Figur. Eine Flamme, bei welcher der obere Theil, als körperlich, gelb und gelbroth, der untere Theil, dunstartig, blau, ja schön violett, sobald ein schwarzer Grund dahinter steht, erscheint. Es ist dieser Versuch am eminentesten mit angezündetem Weingeist zu machen.

Zweite Tafel.

Ist der Farbenerscheinung gewidmet, wie sie sich bei Gelegenheit der Refraction zeigt. Da die Felder nicht numerirt sind, so bezeichnen wir sie nach ihrer Lage.

Oberes Feld. A ein helles Rund auf schwarzem Grunde, mit bloßen Augen angesehen durchaus farblos. B dasselbe durch ein Vergrößerungsglas betrachtet. Indem es sich ausdehnt, bewegt sich das Weiße scheinbar nach dem Schwarzen zu, und es entsteht der blaue und blaurothe Rand. C die Scheibe A durch ein Verkleinerungsglas angesehen. Indem sie sich zusammenzieht, bewegt sich scheinbar der dunkle Grund gegen das Helle zu, wodurch der gelbe und

gelbrothe Rand entsteht. Dieß sind die reinen Elemente aller prismatischen Erscheinungen, und wer sie faßt, wird sich durch alles das Übrige durchhelfen. In D ist zum Überfluß supponirt, als wenn die weiße Scheibe, die durch ein Vergrößerungsglas erweitert wird, eine kleinere schwarze Scheibe, die sich zugleich mit erweitert, in sich habe; wodurch also, wie in C, nur auf umgekehrtem Wege, das Schwarze scheinbar über das Weiße bewegt wird und somit der gelbe und gelbrothe Rand entsteht. Bei'm Illuminiren hat man das Rothe weggelassen, welches immer an dem Schwarzen gedacht werden muß.

Prismen sind nur Theile von Linsen und bringen, aus leicht zu begreifenden Ursachen, das Phänomen nur eminenter hervor. Die vier folgenden Felder sind prismatischen Erscheinungen gewidmet.

Das erste, links des Beschauers. Eine farblose Scheibe a wird, es sei objectiv oder subjectiv, nach b c d bewegt. Der helle, nach dem Schwarzen vorangehende Rand wird blau und blauroth, der dunkle, dem hellen Bilde folgende Rand, gelb und gelbroth erscheinen, vollkommen nach dem uns nun bekannten Gesetze von B und C in dem oberen Felde.

Das zweite, rechts des Beschauers. Ein Viereck a wird, objectiv oder subjectiv, nach b c d geführt. Im ersten und letzten Falle sind nur zwei Seiten gefärbt, weil die beiden andern dergestalt fortgerückt

werden, daß die Ränder sich nicht über einander bewegen. Im dritten Falle c, bei welchem die Bewegung in der Diagonale geschieht, sind alle vier Seiten gefärbt.

Das dritte Feld, links des Beschauers. Hier denke man sich, daß eine farblose Scheibe e, durch ein Prisma hier mit a b bezeichnet, nach f gerückt werde, und durch ein anderes Prisma d c nach h; so wird, wenn man jedes Prisma besonders nimmt, die Erscheinung nach der Angabe der Tafel sein. Bringt man beide Prismen übereinander, so rückt das Bild in der Diagonale nach g und ist nach dem bekannten Gesetz gefärbt. Nur ist hier in der Tafel der Fehler, daß das erscheinende Bild g nicht weit genug weggerückt und nicht breit genug gefärbt ist. Welches man sich denken, oder auf einem besondern Blatte leicht verbessern kann. Es ist dieß der von Newton so oft urgirte Versuch mit dem Spectrum das den Bückling macht.

Das vierte Feld, rechts des Beschauers. Hier werden die subjectiven Färbungen weißer Streifen auf schwarzem Grund, und schwarzer auf weißem Grunde dargestellt. In der ersten Reihe sieht man den schwarzen und weißen Streifen noch mit schmalen Farben gesäumt. In der zweiten Reihe treten die Farbensäume an einander; in der dritten über einander, und in der vierten decken sich die innern oder äußern Farben völlig.

Wer sich diese zweite Tafel recht bekannt macht, dem wird es nicht schwer sein, alle subjectiven Versuche zu entwickeln.

Eingeschaltete Tafel
IIª bezeichnet.

Diese Tafel ist sorgfältig zusammengestellt, um auf einen Blick die bedeutendsten subjectiven prismatischen Farbenerscheinungen übersehen zu können. Auch in der Größe, wie sie hier gezeichnet ist, belehrt sie vollkommen, wenn man sie durch ein Prisma von wenigen Graden ansieht. Nirgends, als da wo Schwarz und Weiß gränzen, erblickt man Farben. So laufen sie an den wurmförmigen Zügen her, welche in der obern Ecke angebracht sind. So zeigen sie sich an jedem geradlinigen Rande der mit der Axe des Prismas parallel bewegt wird. So fehlen sie an jedem der mit der Axe des Prismas vertical bewegt wird. Die angebrachte Fackel wird nach eben demselben Gesetz gefärbt wie die Flamme der siebenten Figur auf der ersten Tafel. Die schwarze und die weiße Scheibe können zu Versuchen mit der Linse gebraucht werden. Wie denn auch in einiger Entfernung mit bloßem Auge entscheidend zu beobachten ist, daß die schwarze Scheibe viel kleiner als die weiße erscheint.

Wenn man dieser Tafel die Größe einer Elle gibt; so sind die darauf befindlichen Bilder zu allen Ver=

suchen geschickt, die man auch mit Prismen von 60 Graden anstellen mag.

Dritte Tafel.

Diese ist mit Sorgfalt von einem jeden Liebhaber der Farbenlehre ebenfalls in der Größe einer Elle und drüber nachzubilden, weil hieran alle Versuche, die wir in dem siebzehnten und achtzehnten Capitel unseres Entwurfs angegeben haben (wenn nämlich graue und sodann farbige Bilder durch Brechung verrückt werden) zu sehen sind. Man thut wohl, sie auf eine Scheibe zu bringen, die sich vertical drehen läßt. Nur derjenige, der sich mit dieser Tafel, und den Capiteln wodurch sie erläutert ist, recht bekannt gemacht, wird das Captiose und Unzulängliche des ersten Newtonischen Versuchs der Optik einsehen; und es war wohl der Mühe werth, auf alle Weise jenen Irrthum bis in den letzten Winkel zu verfolgen, welchem anzuhängen nun niemand mehr erlaubt sein kann.

Vierte Tafel.

In dem oberen Felde sind die Mittelbilder der vorigen Tafel so vorgestellt, wie sie durch's Prisma gesäumt erscheinen; da man die Säume aber nur nach dem Gesetz, und nicht nach der Art wie sie sich in der Erfahrung mit der Farbe des Bildes vermischen, illuminiren konnte, so ist das hier Dargestellte mehr als Wegweiser, denn als die Sache selbst anzusehen;

mehr als eine Versinnlichung dessen was vorgeht, denn als das was durch dieses Vorgehen entspringt; mehr als eine Entwickelung, eine Analyse der Erscheinung, denn als die Erscheinung selbst. Wie denn überhaupt der Naturforscher sich von dem Buch und der Tafel erst wieder los zu machen hat, wenn er wahrhaften Nutzen von beiden ziehen will.

Das untere Feld soll eine Versinnlichung desjenigen sein, was vorgeht, um die Achromasie durch zwei verschiedene Mittel zu bewirken.

Man denke sich zwischen beiden Linien a b und c d mehrere viereckte weiße Bilder, auf einer schwarzen Tafel, wovon hier nur eins unter Nr. 1 angegeben ist. Man denke sich durch ein Prisma von Crownglas g ein gleiches Bild, was neben 1 gestanden hat, heruntergerückt, wie wir in Nr. 2 sehen. Es wird mit einem schmalen Saume gefärbt erscheinen. Ein drittes Bild werde durch ein Prisma von Flintglas gleichfalls nicht weiter gerückt, als wir es in Nr. 3 erblicken; so wird dieses viel stärker gesäumt erscheinen. Man lasse nun ein solches Bild durch ein aus beiden Prismen zusammengelegtes Parallelepipedon g h in die Höhe an seine vorige Stelle bringen; so wird die Brechung aufgehoben, ein Überschuß von Färbung aber, der sich vom Prisma h herschreibt, übrig bleiben, wie in Nr. 4. Gibt man nun dem Prisma h einen geringern Winkel, so wird die Farbenerscheinung aufgehoben, aber es bleibt Brechung übrig, wie wir bei

Nr. 5 sehen. Dieses ist, glauben wir, für jeden eine bequeme Darstellung sowohl von dem Verhältniß des Ganzen, als besonders der Achromasie in Nr. 5, und der Hyperchromasie in Nr. 4.

Fünfte Tafel.

Wahrhafte Darstellung, wie die Farbe erscheint, wenn ein leuchtendes Bild durch Brechung objectiv verrückt wird. Die Figur oben links in der Ecke stellt erstlich ein Parallelepipedon von Glas vor, welches oben dergestalt zugedeckt ist, daß das Sonnenbild nur in der Mitte der Fläche durchfallen kann. Man sieht an den punctirten Linien, welchen Weg das Licht ohne Brechung nehmen würde; man sieht an den ausgezogenen Linien die Brechung im dichteren Mittel, so wie an den in's dünnere Mittel übergehenden, zwar eine schwache aber doch deutliche Farbenerscheinung. Dieses ist der einfache Versuch, der dem prismatischen zum Grunde liegt. Beurtheilt man die Farbensäume, ihrer Bewegung nach; so würde man hier sagen können, der gelbrothe und gelbe sei der meist=, der blaue und blaurothe der wenigst=refrangible, weil dieser in das Bild hinein, jener aus dem Bilde heraus zu streben scheint. Allein wer die Lehre von Verrückung des Bildes recht inne hat, der wird sich dieses scheinbare Räthsel sehr leicht erklären.

Nun denke man sich den untern, gezeichneten Keil weggenommen, so daß der obere allein wirkt, und es

wird eine mächtigere Verrückung des Bildes und eine stärkere Färbung, zwar nach der andern Seite, aber doch nach denselben Gesetzen, entstehen.

Die größere Figur, welche zu betrachten man das Blatt die Quere nehmen wird, zeigt nunmehr ausführlich, was vorgeht, wenn ein leuchtendes Bild objectiv durch's Prisma verrückt wird. Die beiden Farbensäume fangen in einem Puncte an, da wo Hell und Dunkel an einander gränzt; sie lassen ein reines Weiß zwischen sich, bis dahin, wo sie sich treffen; da denn erst ein Grün entspringt, welches sich verbreitert, zuvor das Blaue völlig und dann zuletzt auch das Gelbe aufzehrt. Das anstoßende Blaue und Blaurothe können dieser grünen Mitte bei'm weitern Fortschritte nichts anhaben.

Nun betrachte man die unten gezeichneten Quer-Durchschnitte des obern Längen-Durchschnittes, als die Spectra welche erscheinen, wenn man an diesen Stellen eine Pappe entgegenhält: und man wird finden, daß sie sich schrittweise verändern. Es ist angenommen, daß ein viereckte leuchtendes Bild verrückt werde, welches die Sache viel deutlicher macht, weil die verticalen Gränzen rein bleiben und die horizontalen Unterschiede der Farben deutlicher werden.

Der Durchschnitt über welchen man oben eine punctirte Ellipse gezeichnet, ist ohngefähr derjenige, wo Newton und seine Schüler das Bild auffassen, festhalten und messen, derjenige, wo die Maße mit

der Tonscala zusammentreffen sollen. Bloß die aufmerksame Betrachtung dieser Tafel muß einen jeden, der nur geraden Sinn hat, auf einmal in den Fall setzen, sowohl das natürliche als jenes bestrittene Verhältniß zu übersehen.

Sechste Tafel.

Diese Einsicht wird vermehrt und gestärkt, wenn man hier vergleicht, was mit Verrückung eines völlig gleichen dunklen Bildes vorgeht. Hier ist eben das Austreten; eben das Verbreitern; hier bleibt das reine Dunkel, wie dort das reine Helle, in der Mitten. Die entgegengesetzten Säume greifen wieder über einander, und wie dort Grün, so entsteht hier ein vollkommenes Roth. Nun braucht man nicht erst diese vorzügliche Farbe zu verschweigen. Dieses Spectrum über ein dunkles Bild hervorgebracht, ist eben so gut ein Spectrum als jenes über das helle Bild hervorgebrachte; beide müssen immer neben einander gehalten, parallelisirt und zusammen erwähnt werden, wenn man sich's klar machen will, worauf es ankommt. Diese beiden Tafeln, neben einander gestellt, recht betrachtet, recht bedacht und die Formel des verrückten Bildes dabei im rechten Sinne ausgesprochen; müssen den einseitigen Newtonischen Poltergeist auf immerdar verscheuchen.

Siebente Tafel.

Auf dieser sind mehrere unwahre und captiose Figuren Newtons zusammengestellt, wie solche leider in allen Compendien, Lexicis und andern Lehrbüchern seit einem Jahrhundert unverantwortlich wiederholt werden.

Erste Figur. Ein linearer Lichtstrahl trifft auf ein Mittel und spaltet sich in fünffarbige Strahlen. Wenn auch Newton nicht selbst diese Figur vorbringt, so ist sie doch bei seinen Schülern gäng und gäbe, die nicht das mindeste Bedenken haben, etwas, wovon die Erfahrung nichts weiß, in einer hypothetischen Figur darzustellen. Man sehe nach, was wir hierüber zu der elften Tafel weiter ausführen werden.

Zweite Figur. Ein sogenannter Lichtstrahl, von einiger Breite, geht durch's Prisma, und kommt hinter demselben als ein verlängertes Bild auf der Tafel an. Was aber eigentlich im Prisma und zwischen dem Prisma und der Tafel vorgehe, ist verschwiegen und verheimlicht.

Dritte Figur, der vorigen ähnlich, das was daran ausführlicher ist, ganz hypothetisch. Schon vor dem Prisma wird der Strahl durch Linien in verschiedene getheilt, so gehn sie durch's Prisma, so kommen sie hinten an. Vor dem Prisma sind sie ganz hypothetisch, innerhalb desselben zum größten Theil: denn in demselben kann nur oben und unten

eine ganz schmale Randerscheinung statt finden. Hinter dem Prisma ist die mittlere Linie hypothetisch, und die nächsten beiden falsch gezogen, weil sie mit der obern und untern aus einem Punct, oder wenigstens nahezu aus einem Punct, entspringen müßten.

Vierte Figur. Das Spectrum als eine Einheit vorgestellt.

Fünfte Figur. Dasselbe, in welchem die darin enthalten sein sollenden homogenen Lichter als über- einander greifende Ringe gezeichnet sind. Wenn ein rundes Bild verrückt wird, so kann sich ein ober- flächlicher, oder im Vorurtheil befangner Zuschauer das Phänomen ohngefähr so vorbilden lassen. Man verrücke ein viereckes Bild, wie wir auf der fünften und sechsten Tafel gethan haben, und die Täuschung ist nicht mehr möglich.

Sechste Figur. Ganz hypothetisch. Sie will uns glauben machen, bei Verlängerung des Bildes sei es möglich, jene Strahlenkreischen weiter von ein- ander abzusondern.

Siebente Figur. Nicht allein hypothetisch, son- dern völlig unwahr. Wenn die verschiedenfarbigen Licht- scheibchen sich absondern lassen, warum hängt man sie denn hier mit Strichelchen zusammen? Niemand hat auch nur den Schein dieser Figur mit Augen gesehen.

Achte Figur. So wunderlich als falsch, um das zu bezeichnen, was bei der Verbindung der Linse mit dem Prisma vorgeht.

Neunte Figur. Eine der letzten Newtonischen Figuren, um endlich die weiße Mitte gleich hinter dem Prisma, die lange genug ignorirt worden, zu erklären und der schon völlig fertigen Hypothese anzupassen.

Achte Tafel.

Hier hat man mit redlicher Mühe und Anstrengung eine einzige unwahre und captiose Newtonische Figur, die einundzwanzigste des ersten Theiles, in mehrere Figuren zerlegt, oder vielmehr die wahre Genese des Phänomens durch mehrere Figuren ausgedrückt. Wir brauchen hierüber nichts weiter zu sagen, weil wir bei Entwicklung des neunten Versuchs (P. 196—203) diese Tafel umständlich erläutert und das Nöthige deßhalb mitgetheilt haben.

Neunte Tafel.

Bei dieser und der folgenden dagegen müssen wir um desto weitläuftiger sein, nicht weil die darauf vorgestellte theoretische Verkehrtheit schwer einzusehen wäre; sondern weil wir denn doch einmal schließlich diese unglaublichen Thorheiten vor das Forum eines neuen Jahrhunderts bringen möchten.

Wir mußten bei der ersten Farbensäule, über welcher das Wort Natur geschrieben steht, mehr Stufen vom Gelben bis zum Gelbrothen, vom Blauen bis zum Blaurothen annehmen, als eigentlich nöthig wäre, um uns mit der wunderlichen Darstellung der

Gegner, die daneben gesetzt ist, einigermaßen parallel zu stellen. Hier zeigt sich naturgemäß das unveränderte Weiß in der Mitte; von der einen Seite steigt das Gelbe bis in's Gelbrothe; von der andern das Blaue bis in's Blaurothe, und damit ist die Sache abgethan. Aber nun sehe man die daneben schachbrettartig aufgestellte — Posse dürfen wir sagen: denn nur als eine solche können wir sie aufführen.

Sobald meine Beiträge zur Optik erschienen waren, machte sich's die ganze Gild zur Pflicht, sogleich über mich herzufallen und zu zeigen, daß dasjenige was ich noch für problematisch hielt, schon längst erklärt sei. Gren in Halle besonders verwandelte die Newtonischen Äußerungen in ein Buchstaben-Schema, welches zeigen sollte, wie man eigentlich die Lichtstrahlen en échelon hinter einander müsse aufmarschiren lassen, um das belobte zusammengesetzte Weiß in der Mitte hervorzubringen. Genau in der Mitte nämlich muß die violette Tête der zurückbleibenden Colonne schon angekommen sein, ehe die gelbrothe Queue der voreilenden Colonne die Mitte verläßt. Da nun alle Zwischen-Colonnen verhältnißmäßig vorrücken, so treffen ihre verschiedenfarbigen Theile auf der Mitte dergestalt zusammen, daß sie in die Quere abermals diese siebenfarbige Folge bilden, und, in sofern man sie als übereinandergeschoben sich deckend betrachten kann, nunmehr weiß erscheinen.

Man stelle sich diese Farben liquid vor und sehe was herauskommt, wenn man sie zusammenstreicht.

Nun sollte man doch denken, das Seltsamste sei vorüber, aber ein weit Barockeres steht uns noch bevor. Denn wenn die Mitte auf gemeldete Art weiß wird, so muß eine jede auf- und absteigende Querreihe, die nun nicht mehr sämmtliche Farben enthält, in sich summirt, diejenige Farbe hervorbringen, welche im prismatischen Bilde ihrer Richtung correspondirt.

Das erste also gesetzt, daß die sieben Farben der mittlern Reihe Weiß machen; so machen die sechs Farben der nächsten drüber Hellgelb, und der nächsten drunter, Hellblau; die fünf Farben der folgenden sofort dunkler Gelb und dunkler Blau; vier Farben sodann ein noch dunkler Gelb und ein noch dunkler Blau; drei Farben machen Rothgelb und Rothblau; zwei Farben endlich Gelbroth und Blauroth; und zuletzt steht Blauroth und Gelbroth jedes für sich.

Ob es nun gleich hiermit wohl genug sein könnte, so wollen wir doch noch ein Übriges thun und das was auf unserer Tafel mit Farben ausgedrückt ist, auch noch tabellarisch mit Worten ausdrücken.

Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün,
machen

Hinaufwärts.

Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen Hellgelb.
Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen dunkler Gelb.
Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen noch dunkler Gelb.
Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen röthlich Gelb.
Rothgelb, Gelbroth
machen Rothgelb.
Gelbroth
steht seinen Mann.

Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
Weiß

Hinabwärts.

Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb
machen Hellblau.
Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb
machen dunkler Blau.
Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün
machen noch dunkler Blau.
Blauroth, Rothblau, Hellblau
machen röthlich Blau.
Blauroth, Rothblau
machen Rothblau.
Blauroth
steht seinen Mann.

Wir haben dieses Wortschema vorzüglich deßhalb so umständlich ausgeführt, damit demjenigen vorgearbeitet sei, der es als Theses aufstellen möchte, um darüber im Narrenthurme zu disputiren oder in der Hexenküche zu conversiren. Weil es nun zugleich räthlich wäre das Behauptete durch Erfahrung darzustellen, und sich wohl schwerlich ein Newtonisch gesinnter Mahler finden würde, der aus Zusammenmischung seiner ganzen Palette Weiß hervorzubringen unternähme; so ließe sich vielleicht dadurch eine Auskunft treffen, daß man einen namhaften Mechanikus um die Gefälligkeit ersuchte, mit seinem künstlichen Schwungrade den geneigten Zuschauern nicht einen blauen, sondern einen grauen Dunst vor die Augen zu machen.

Auf derselbigen Tafel haben wir gleichfalls gesucht von der Art und Weise Rechenschaft zu geben, wie der seltsame Wünsch sich aus der Sache zu ziehen gesucht, da ihm die Newtonische Erklärungsart nicht haltbar vorkam. Wir haben die seinige, in sofern es möglich war, der Natur und der Grenischen parallel an die Seite zu stellen gesucht. Daraus wird nun klar, daß er nichts weiter gethan, als jene Erklärungs- und Vorstellungsweise zu abbreviren. Er behält nämlich von sieben Farben nur die Mitte und die beiden Enden, Grün Blauroth und Gelbroth, in welchen dreien die beiden übrigen mit ihren Stufen freilich schon stecken; setzt dann, wiewohl auf eine

eben so närrische Weise als die Newtonianer, aus Grün, Gelbroth und Blauroth Weiß zusammen. Hinaufwärts muß aus Grün und Gelbroth Gelb mit seinen Stufen, hinunterwärts aus Grün und Blauroth Blau mit seinen Stufen entspringen. Gelbroth und Blauroth, wie bei Gren, bezahlen für sich. Auch diese Tollheit läßt sich auf unsrer Tafel, ohne darüber viel Worte zu machen, recht gut übersehen.

Auf dem untern Theile der Tafel haben wir die Entstehung des Grünen, nach der Natur und nach Wünsch, dargestellt. Zuerst zeigt sich das prismatische Phänomen, wenn das Grün aus dem Zusammentreten des helleren Gelb und Blau schon entstanden ist. Wie dieß geschieht, ist daneben gezeigt, da die von beiden Seiten kommenden Säume als neben einander stehend gezeichnet sind. Sodann folgt Wünsch mit seinen vertracten drei Urfarben. Sie sind so auseinander gezerrt, daß das Grün nun auf einmal eine Person für sich spielt und sich zwischen seinen gleichfalls selbstständigen Brüdern sehen lassen darf. Hätte die menschliche Natur nicht solche unendliche Neigung zum Irrthum, so müßte ein so abschreckendes Beispiel, wie übrigens talentvolle Männer sich verirren können, von größerem Nutzen für die Jugend sein, als jenes, wenn die Lacedämonier ihren Jünglingen besoffene Knechte zur Warnung vorführten.

Zehnte Tafel.

Überzeugt wie ich war, daß die prismatische Farbenerscheinung sowohl dem Licht als dem angränzenden Dunkel angehöre, mußte ich freilich die subjectiven Versuche, mit denen ich mich besonders abgab, anders als ein Newtonianer ansehen. Ein weißes Bild oder Streifen auf schwarzem, ein schwarzes Bild oder Streifen auf weißem Grunde, durch's Prisma in der Nähe betrachtet, blieben, indem die Ränder sich färbten, jenes in der Mitte weiß, dieses in der Mitte schwarz. Wie sich bei mehrerer Entfernung des Beobachters die Farbensäume verbreiterten, wurde dort das Weiße, hier das Schwarze zugedeckt, und endlich, bei noch weiterem Wegtreten, zeigte sich durch Vermischung dort ein Grün, hier ein vollkommenes Roth, wie solches auf unserer zweiten Tafel, unten in der Ecke rechts, dargestellt ist.

Diese Phänomene gingen mir also völlig parallel. Was bei Erklärung des einen recht war, schien bei dem andern billig; und ich machte daher die Folgerung, daß wenn die Schule behaupten könne, das weiße Bild auf schwarzem Grunde werde durch die Brechung in Farben aufgelös't, getrennt, zerstreut, sie eben so gut sagen könne und müsse, daß das schwarze Bild durch Brechung gleichfalls aufgelös't, gespalten, zerstreut werde.

Dagegen hatten die Newtonianer bereits seit einem Jahrhundert eine fertige Ausflucht, deren sich Richter

schon gegen Rizzetti bedient (S. Seite 87): daß nämlich diese farbigen Säume nicht dem Dunkeln, sondern dem Hellen zuzuschreiben seien, dem Lichte, das vom Rande herstrahle und nach der Brechung, in Farben aufgelös't, farbig zum Auge des Beschauenden gelange.

Wie ein Recensent der Jenaischen allgemeinen Litteraturzeitung vom Jahr 1792 in Nr. 31 diese Erklärungsart gegen mich geltend zu machen sucht, wird auf gegenwärtiger Tafel genau und aufrichtig dargestellt. Er behilft sich in gedachtem Zeitungsblatt, wie Gren, mit Buchstaben. Wir haben die Mühe übernommen, nicht allein sein Buchstaben-Schema in reinliche und genaue Casen einzuquartiren, sondern wir haben daneben auch durch farbige Quadrate die Sache augenfälliger zu machen gesucht.

Zuerst steht, wie auf der vorigen Tafel, das natürliche Verhältniß, wie nämlich der blaue und blaurothe Rand von dem Hellen nach dem Dunklen, der gelbe und der gelbrothe Rand vom Dunklen nach dem Hellen strebt, und weil sie sich eben berühren, ein an einander stoßendes, obgleich noch nicht über einander greifendes Farbenbild hervorbringen. Wie viel Umstände dagegen der Recensent braucht, um seine beiden Farben-Detachements, nach der Grenischen Weise, en échelon gegen einander aufmarschiren und sich endlich berühren zu lassen, mag wer Geduld hat, von ihm selbst vernehmen.

„Ein schwarzer Streifen auf weißem Grunde wird hier durch die Buchstaben m n p q bezeichnet. Die Buchstaben r g gr b v bedeuten Roth, Gelb, Grün, Blau, Violett. Nun schicke der nächste weiße Punct bei A über den schwarzen Streifen einen Lichtstrahl durch's Prisma in's Auge des Beobachters. Dieser wird in die genannten Farben, von welchen wir der Kürze wegen nur fünf annehmen, gespalten und auf die aus Newtons Versuchen bekannte Art zerstreut werden. Ist nun der brechende Winkel des Prismas nach unten gekehrt, so wird der gelbe Theil des gespaltenen Lichtstrahles nicht mehr auf den weißen Theil des Papiers, sondern herunter in den schwarzen Streifen bei g gleich neben h, vom Auge projicirt werden, und nur der rothe wird in r gleich neben A bleiben, wo der ganze weiße Punct liegt von welchem der Strahl kam. Der grüne wird noch weiter herunter neben i, der blaue in b neben k, und der violette in v neben l treffen. Mit den etwas höher liegenden Lichtpuncten, bei B, C, D, E geht es eben so. Deren blaue und violette Theile reichen aber nicht so weit herunter in den schwarzen Streifen, als die des Lichtpunctes bei A; folglich sieht man auch bloß diese letztern isolirt im schwarzen Streifen neben k und l. In i ist nebst dem Grün vom Lichtpunct A, auch noch Blau vom Lichtpunct B, und Violett von C vorhanden. Deßhalb erkennt man dieses Grün schon nicht mehr, sondern es erscheint schon als ein weiß=

liches Licht, oder als das hellste Blau. Das Gelb bei h ist ganz unkenntlich, weil ihm noch Grün, Blau und Violett von den Puncten B, C, D beigemischt sind. Das gleich drüber liegende Roth bei A aber erscheint völlig weiß, weil ihm das Gelb, Grün, Blau und Violett von den Lichtpuncten bei B, C, D, E beigemischt sind."

„Nach dieser Vorstellungsart käme also das Blaue und Violette im schwarzen Streifen nicht von dieser Schwärze, sondern von dem darüber liegenden weißen Licht, das vom Prisma gespalten, zerstreut, und vom Auge herunter in's Schwarze ist projicirt worden."

„Auf gleiche Art ließe sich zeigen, warum unterhalb des schwarzen Streifens bei a nichts weiter als Roth erscheint, wenn anders der schwarze Streifen nicht gar zu schmal ist. Der Lichtpunct bei a erhält nämlich von keinem Lichtpunct bei A, B, 2c. eine Farbe, indem sich keine derselben über die schwarze Region hinauserstreckt, noch weniger die Schwärze selbst dergleichen liefern kann. Die rothe Farbe bei b aber hat auch noch die gelbe des drüberliegenden Lichtpuncts bei a in sich und gibt also Orangegelb. Das Roth bei c hat Gelb von b und Grün von a, erscheint also hellgelb und verliert sich schon allmählich in's Weiße. Bei d und e erscheinen die farbigen Theile der einzelnen Lichtpuncte schon beinahe ganz weiß, weil hier schon fast alle Farben wieder bei einander sind. Es versteht sich übrigens, daß die

Buchstaben r g gr u. s. w. die im Schema neben einander gesetzt sind, über oder vielmehr in einander liegend gedacht werden müssen. Auch muß man sich da, wo keine Querstriche stehen, ebenfalls farbige Theile von gespaltenen, höher liegenden Lichtpuncten vorstellen; dahingegen an den Stellen wo Puncte stehen, keine weitere als bloß durch die Buchstaben angezeigten Farbentheile angenommen werden können."

„Sonach würde also der Newtonianer, bei hinlänglich schwarzen Streifen, nicht Gelb und Blau sondern Roth und Violett am reinsten sehen, indem das Gelb von Roth und Grün, und das Blau von Grün und Violett allemal etwas gestört ist: es sei denn, daß man nicht mehr als einen einzigen Strahl von einem gleich über oder unter dem schwarzen Streifen liegenden Lichtpunct in's Auge bekomme. Denn alsdann müßte man alle einzelnen Farben auf dem Schwarz ganz rein sehen; sie würden aber dann so schwach sein, daß man sie schwerlich erkennen könnte."

„Wäre der schwarze Streifen so schmal, oder so weit vom Auge des Beobachters entfernt, daß das Violett bei l wieder herunter auf den weißen Grund, also mit in das r bei a fiele; so würde man dieses r nicht mehr rein Roth, sondern Pfirsichblüth sehen, so wie unter dem Gelb bei c Grün erscheinen müßte, wenn bei d schon wieder ein neuer schwarzer Streifen anfinge, indem alsdann das nächste r bei d hinweg=

gedacht werden müßte und bloß die Mischung von Gelb, Grün und Blau übrig blieb."

„Wäre hingegen der schwarze Streifen sehr viel breiter als er hier angenommen worden, so würde unterhalb l bis zur Gränze alles schwarz bleiben, so wie unter e alles weiß bleibt, wenn sich da kein weißer Streifen wieder anfängt."

Eine achtzehnjährige Anti-Kritik gegen diese Recension ist noch unter unsern Papieren. Wir können aber dieselbe recht gut zurückhalten, weil sie schon vollkommen in unserer vollbrachten Arbeit liegt. Die Nachwelt wird mit Erstaunen ein solches Musterstück betrachten, wie gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts in den Naturwissenschaften auf eine Weise verfahren worden, deren sich das dunkelste Mönchthum und eine sich selbst verirrende Scholastik nicht zu schämen hätte.

Wie mit eben diesen Erscheinungen an einem schwarzen Streifen der wunderliche Wünsch sich abgequält, weil seine Voraussetzung nicht passen wollte, soll nunmehr auch von uns dargestellt werden. Wir haben diesem Zwecke den untern Raum der zehnten Tafel gewidmet.

Erst sieht man abermals einen schwarzen Streifen durch das Ganze gehen. Das einfache Verfahren der Natur ist dargestellt. In's Schwarze herein wirken Blau und Blauroth, vom Schwarzen ab, Gelbroth und Gelb. Wo die beiden in's Roth gesteigerten

Enden übereinander greifen, erscheint ein vollkommenes Roth, und damit ist die Erfahrung abgethan.

Nun läßt hingegen Wünsch abermals seine drei Grundfarben en échelon von oben und unten in das Schwarze hineinmarschiren. Allein hier gelingt ihm nicht einmal, was ihm auf der vorigen Tafel gelang, indem seine hypothetischen Wesen, selbst nach seiner eignen Auslegung, das Phänomen nicht hervorbringen können. Mit aller Bemühung bringt er die Naturerscheinung nicht heraus. Zwar macht er aus Blauroth und Gelbroth das vollkommene Roth; allein unten drunter, wo er das Gelbroth haben soll, treten leider drei Grundfarben übereinander, und müßten also Weiß geben; wie wir denn auch diese Case unilluminirt gelassen. Ferner wird nun aus Gelbroth und Grün, Hellgelb; und der Schwanz der grünen Colonne ist ganz ohne Wirkung. Hinaufwärts, über dem vollkommenen Roth, tritt Grün und Blauroth zusammen, woraus denn nach seiner löblichen Theorie Blau entsteht. Allein nun findet sich leider obendrüber Grün und Gelbroth neben einander, und da müßte denn abermals Gelb entstehen, welches aber niemals erscheint noch erscheinen kann; deßwegen haben wir auch die Case weiß gelassen. Die übrigen Farben in's Weiße zu verfolgen, möchte nun wohl weiter nicht werth sein.

Dieses sind die Resultate einer Auslegungsart, die bloß dadurch entstanden ist, daß ein sonst scharfsinniger

Mann die Newtonische nicht wegwarf, sondern sich an einem Paroli und Septleva des Irrthums ergötzte. Fast möchten wir glauben, daß es im Gehirn ganz besondere Organe für diese seltsamen Geistesoperationen gebe. Möge doch Gall einmal den Schädel eines rechten Stock=Newtonianers untersuchen und uns darüber einigen Aufschluß ertheilen.

Eilfte Tafel.

Wenn es dem Dichter, der sich eine Zeit lang in der Hölle aufhalten müssen, doch zuletzt etwas bänglich und ängstlich wird, und er mit großem Jubel die wieder erblickte Sonne begrüßt; so haben wir auch alle Ursache froh und heiter aufzuschauen, wenn wir aus dem Fegefeuer der vier letzten Tafeln zu einer naturgemäßen Darstellung gelangen, wie sie uns nunmehr die elfte einfach und klar hinlegt. Es gehört solche eigentlich zum polemischen Theile und zwar zu § 289 bis 301. Dort ist zwar das Nöthige schon gesagt worden, aber wir tragen die Sache lieber nochmals vor, weil diese hier aufgezeichneten Figuren von der größten Bedeutung sind, und sie das was bei der objectiven Refraction zur Sprache kömmt, sowohl didaktisch als polemisch auf's deutlichste an's Licht stellen.

Erste Figur. Es ist die in allen Lehrbüchern vorkommende, wie nämlich das Verhältniß des Sinus des Einfallswinkels zu dem Sinus des Brechungswinkels vorgestellt wird.

Zweite Figur. Ist die hypothetische Vorstellung, wie Newton und seine Schule das Verhältniß des in farbige Strahlen auseinander gebrochenen Strahls zu dem einfallenden darstellen. Man sieht daß hier nicht das einfache Verhältniß Eines Sinus statt finden könnte, sondern daß die weniger oder mehr gebrochenen Strahlen größere oder kleinere Sinus haben müßten. Nach Newtonischer Vorstellung ist der Sinus des mittelsten grünen Strahls als Normal-Sinus angenommen: aber dieses ist falsch: denn das Maß der Refraction kann niemals in der Mitte des Bildes, sondern es muß am Ende desselben genommen werden.

Daß die erste Figur ein der Erfahrung gemäßes Verhältniß in abstracten Linien darstellt, mochte hingehen. Wenn aber bei Nr. 2 ein Phänomen, ohne seine nothwendigen Bedingungen, auch auf eine so abgezogene Weise vorgetragen wird; so laufen wir Gefahr uns eine der Natur ungemäße Theorie aufheften zu lassen.

Das Licht, oder Millionen Strahlen desselben, mögen aus dem dünnern Mittel, welches hier als der obere halbe Theil des Cirkels bezeichnet ist, in das dichtere, welches der untere Halbkreis vorstellt, übergehen und auf das stärkste gebrochen werden; so wird man doch diese Brechung nicht messen, noch viel weniger eine Farbenerscheinung bemerken können. Bedeckt man aber, wie in der

Dritten Figur, die dem einfallenden Licht entgegenstehende Seite mit irgend einem undurchsichtigen Hinderniß; so folgt, weil die Brechung gegen das volle Licht zugeht, das Finstere dem Hellen, und es entspringt der gelbrothe und gelbe Saum. Auf gleiche Weise muß bei umgekehrter Vorrichtung,

Vierte Figur, nach eben demselben Gesetze, das Licht dem Finstern folgen, und es entsteht der blaue und blaurothe Rand. Dieß ist das Factum der Farbenerscheinung, wie sie sich an die Lehre und an die Gesetze der Brechung anschließt, und in beiden Fällen gilt der Normal-Sinus für die entgegengesetzten Farben.

Fünfte Figur. In dieser wird nun gezeigt, wie sich das Phänomen und das Gesetz der Farbenerscheinung von der Brechung gleichsam losmacht, und mit ihr in Unverhältniß steht, indem bei gleicher Brechung, wie in den vorigen Fällen, die Farbenverbreiterung stärker ist; wodurch Achromasie und Hyperchromasie hervorgebracht wird. (S. 345 ff.)

Wir empfehlen diese Tafel allen denen, die sich und andern das wahre Verhältniß der Erscheinungen entwickeln wollen. Gebe der Himmel, daß diese einfache Darstellung allen polemischen Wust auf ewige Zeiten von uns entferne!

Zwölfte Tafel.

Der fromme Wunsch, daß wir von der Newtonischen vorsätzlichen oder zufälligen Verirrung nicht weiter mehr hören möchten, kann nur alsdann erfüllt werden, wenn die ganze Lehre vor dem Wahrheitsblick einer reinen Erfahrung und tüchtigen Beurtheilung verschwunden ist. Leider führt uns diese Tafel, welche abermals zur Controvers gehört, wieder zu den Sophistereien zurück, wodurch freilich Unaufmerksame getäuscht werden können.

Der wegen seiner Versuche so berühmte Newton läßt während seiner Untersuchungen und Beobachtungen, welche so scharf und genau sein sollen, immer wieder, ehe man sich's versieht, mancherlei Zufälligkeiten obwalten. Eine Fliege die ihm über die Wand läuft, die Lettern eines aufgeschlagenen Buches, ein Knoblauchblatt, ein Schächtelchen Zinnober und was ihm sonst in die Quere kommt, wird mit herein gezogen, und die dabei eintretenden Erscheinungen müssen dann gelten was sie können.

Da die einmal aus dem Licht gesonderten homogenen Lichter nach jener Lehre nicht weiter zu trennen sind, sondern bei neuen Brechungen unverändert bleiben; so läßt Newton das Spectrum auf ein gedrucktes Buch fallen, betrachtet dieses alsdann mit einem Prisma und behauptet, daß nun die Buchstaben keine farbigen Säume und Bärte mehr zeigen,

wie sie es thun, wenn man das weiße gedruckte Blatt durch's Prisma ansieht.

Nur ein unaufmerksamer Beobachter kann also reden. Wir haben wiederholt gewiesen und behauptet, daß auf gefärbten Flächen die Säume der Bilder bloß darum unscheinbar sind, weil sie einmal der farbigen Fläche widersprechen und dadurch mißfärbig werden, das andre Mal aber mit derselben übereinstimmen und sich also in ihr verlieren.

Doch dürfen auch bei gefärbten Flächen die Bilder nur genugsam als hell oder dunkel abstechen, so sieht man die gedachten Säume und Bärte deutlich und überzeugend genug, welche sich in vielen Fällen besonders durch Mischung manifestiren.

Wir haben daher zur Fixirung dieses Versuchs die zwölfte Tafel in sechs Felder eingetheilt, diese mit den sechs vorzüglichsten Farben illuminirt und auf denselben wieder einfache farbige Bilder angebracht, so daß außer einigen Mückenflügeln nichts Decomponibles auf dieser Tafel gefunden wird. Man betrachte sie aber durch ein Prisma; und man wird sogleich die Säume und Bärte stärker und schwächer, nach Verhältniß des Hellen und Dunkeln, und sodann wunderlich gefärbt, nach Verhältniß der Mischung mit dem Grunde, ohne allen Widerspruch erblicken.

Wem an dieser Sache ernstlich gelegen ist wird sich größere Tafeln mit helleren und satteren Farben

von allerlei Schattirungen verfertigen, und überall dasselbige finden.

Daß ein gefärbtes Papier einer durch prismatische Farben erleuchteten Fläche völlig gleich zu halten sei, erhellet daraus, daß die beiden ersten und Grundversuche von Newtons Optik mit farbigen Papieren angestellt, und doch von ihnen als farbigen Lichtern gesprochen worden. Man mache diese Farben so satt als man will, immer werden die Bildersäume sich nach wie vor verhalten, vorausgesetzt, daß die Bilder an Helligkeit oder Dunkelheit vom farbigen Grunde genugsam abstechen.

Wollen die Newtonianer nach alter Weise ihre Ausflucht dahin nehmen, daß keins der homogenen Lichter vollkommen homogen, die decomponirten nicht völlig decomponirt seien, daß ihnen allen die Erbsünde ihrer Mutter, des Lichts, heterogen und decomponibel zu sein, noch immer in einem gewissen Grade anklebe; weßhalb denn die freilich unbedingt ausgesprochenen Axiome durch die Erfahrung bis zu Nichts bedingt und limitirt werden: so überlassen wir gern die Schule ihrem würdigen Präsidenten und Anführer der Kosaken, dessen Qualification zu dieser Stelle wir in dem Werk selbst wohlmeinend dargethan.

Dreizehnte Tafel,
theils der Controvers, theils der natürlichen Darstellung des Phänomens gewidmet.

Die vierte Figur, nach einer Newtonischen copirt, der ersten des zweiten Theiles ist gehörigen Orts in ihrer ganzen Unrichtigkeit, Unreinheit, Falschheit und Betrüglichkeit dargestellt worden.

Um das Phänomen, wovon die Rede ist, in seiner Anleitung kennen zu lernen, sehe man unsere oben drüber stehende Figuren und bemerke Folgendes:

Erste Figur. Das Lichtbild geht durch ein großes Prisma, die Farbenerscheinung entsteht an beiden Gränzen, der weißen Mitte ist eine Tafel entgegengestellt. Durch eine Öffnung derselben fällt dieses gebrochene weiße Licht, und sogleich entstehn gesetzmäßig an den Gränzen die Farbenerscheinungen, sich verbreitend, sich vereinigend und das Grün bildend.

Zweite Figur. Dasselbe Prisma, derselbe Lichtdurchgang, dieselbe Farbenentstehung an den Gränzen. Hier hat man aber weder diesen entstandenen Farben, noch der weißen Mitte eine Tafel entgegengesetzt, sondern jene gehen in's Weite, in diese aber hat man ein schmales Hinderniß eingeschoben, an dessen Rändern abermals die Farbenerscheinung nach dem Gesetz entsteht. Jene ersten Randerscheinungen hätten für sich bei weiterem Fortgang ein Grün hervorgebracht, nun sind aber hier, durch dieß schmale Hinderniß,

zwei neue Gränzen entstanden, deren äußere Seiten mit jenen ersten Randerscheinungen Grün, deren innere hingegen, nach dem Dunkeln zu, Purpur hervorbringen, wodurch denn ein ganz eignes und complicirtes Spectrum zum Vorschein kommt.

Dritte Figur. Hier hat man die Phänomene der beiden obern Figuren vereinigt. Man gab dem einfallenden Licht mehr Breite, machte die Öffnung der Tafel größer, und setzte das Hinderniß als einen durchschnittenen Stab vor das Prisma. Dieses ist nun eigentlich die rechte und rechtliche Darstellung desjenigen was Newton durch seine drunter stehende Figur andeuten will, wo das angebrachte Pfötchen mit einem Stäbchen die farbigen Strahlen da wegparirt, wo sie nach der Theorie selbst noch nicht existiren.

Bei unserer dritten Figur sieht man nun freilich ein noch complicirteres Spectrum am Ende anlangen, allein es ist und bleibt doch immer dasselbe. Wir finden hier eine dreifache Randerscheinung; die erste oben und unten aus dem Prisma, welche nur bis zur Tafel gelangt; die zweite in der Mitte aus dem Prisma, an den beiden Rändern welche das Stäbchen verursacht; die dritte an den Gränzen der Öffnung, welche die Tafel läßt und wodurch die mittlere Erscheinung zugleich durchgeht.

Man begreift bei genauer Betrachtung dieser Normal-Figur recht gut, was für verschiedenartige Er-

scheinungen vorkommen müssen, wenn man das Stäbchen hin und wieder bewegt, so daß die dadurch neu entstehenden mit den schon entstandenen sich auf allerlei Weise verbinden, vermischen, sich irren und einander aufheben: welches aber niemanden irre machen wird, der unsere naturgemäße Ableitung kennt.

Vierzehnte Tafel.

Die mittlere Figur dieser Tafel gehört zum dritten Versuche des zweiten Theils der Newtonischen Optik und ist von uns schon als captios und falsch gerügt worden. Man vergleiche nunmehr unsre naturgemäße oben drüber gestellte, deren Theile wir mit denselben Buchstaben bezeichnet haben.

A B C ist hier auch das Prisma, auf welches das volle Sonnenlicht fällt. Bei A und C geht jedoch die farbige Randerscheinung an, und würde sich, wenn in F und G eine Tafel stände, daselbst abbilden. D und E ist nunmehr die von Newton angegebene Tafel welche ganz innerhalb des weißen Lichtes stehen soll. Von ihren beiden Enden D und E würden daher naturgemäß abermals farbige Randerscheinungen entspringen und sich in f g abbilden.

Ließe man nun die Tafel D E unbeweglich stehen, und brächte zwei Tafeln d e und δ ε, wie Schaufeln eines Wasserrades, jedoch beweglich an; so würden von den Enden ε und e abermals farbige Ränder verursacht werden, die sich auf der Tafel D E in h

und i abbildeten. Hier hätten wir also schon die Rändererscheinungen dreimal bei diesem Versuche, die jedoch Newton völlig verschweigt. Um nun diejenigen welche er aufführt, und denen zu Liebe er seinen Versuch so wunderlich anstellt, vor's Auge bringen zu können, haben wir in l und k ein paar Stifte supponirt, von welchen die Erscheinung abermals hervorgebracht wird, und wodurch noch mehr auffällt, daß es eigentlich ein Rand ist welcher die Farben verursacht, ob ihn gleich Newton gerade durch diesen Versuch ausschließen und beseitigen möchte.

Wer diese beiden Figuren mit Aufmerksamkeit vergleicht, die Newtonische Auslegung und die unsrige wohl beherzigt, der wird hier abermals das seltsamste Beispiel, wie ein Versuch entstellt werden kann, mit Verwunderung wahrnehmen.

Die untere Figur ist die Newtonische zehnte des zweiten Theils und gehört zu dessen dreizehntem Versuch, der bei uns entwickelt worden.

Funfzehnte Tafel.

Gehört zum historischen Theil und stellt die Figur vor, welche Antonius de Dominis, zu Versinnlichung dessen was im Regentropfen vorgeht, ausgedacht. In der angezogenen Stelle findet man seine eigene Erklärung. Wenn vom Regentropfen die Rede sein wird, müssen wir uns abermals darauf beziehen. Hier bemerken wir nur, daß er nicht, wie seine Nach-

folger, die Sache mit Einem hypothetischen Strahl abthut, sondern den Durchschnitt des auf dem Grunde der Kugel zusammengezogenen Sonnenbildes, durch g g bezeichnet, naturgemäß darstellt: welches bei einer gründlichen Erklärung des Regenbogens von großer Bedeutung ist.

Sechzehnte Tafel.

Das zusammengesetzte hohle Wasserprisma ist hier schwebend vorgestellt. Man kann seine zwei undurchsichtigen bleiernen Seiten von den durchsichtigen gläsernen leicht unterscheiden, und sieht, daß die oberste nicht zugeschlossen ist. Man erkennt das schmale Fensterblei, wodurch das ganze Instrument verbunden wird, indem die Bleizainen an den Rändern hingeführt und wohl verkittet sind.

Es schwebt das Prisma über seinem Gestelle. Dieses hat zwei Seitenbretter mit Leisten eingefaßt, um das Prisma zu empfangen. Die eine Leiste ist kurz und einfach, die andere länger und eingeschnitten. Dieser Einschnitt dient, wenn das Prisma unmittelbar an den Brettern niedergelassen ist und auf den Leisten ruht, eine ausgeschnittene Pappe vor die eine Fläche des Prismas zu schieben, um dadurch objective Versuche hervorzubringen, welche mit den subjectiven parallel gehn.

Die erstbeschriebenen Seitenbretter sind durch bewegliche Zapfen mit zwei Pfosten verbunden, und

können durch eine Schraube an die Pfosten angezogen, oder von denselben entfernt und also dem Prisma genau angepaßt werden.

Die beiden Pfosten stehen auf einem Boden von starkem Holz, das einwärts vertieft ist, damit das aus dem prismatischen Gefäß allenfalls auströpfelnde Wasser aufgefangen werde. Die Leisten der obenbeschriebenen Seitenbretter gehn unterwärts nicht zusammen, damit das Wasser ungehindert abträufeln könne.

Ob nun gleich dieses Prisma, wie es hier vorgestellt ist, leicht angeschafft werden und guten Nutzen gewähren kann; so ließe sich doch solches auf mancherlei Weise verbessern. Besonders würde dasselbe sehr gewinnen, wenn man an der einen untern Seite, genau in der Spitze des Winkels, eine mit einem verschlossenen Hahn versehene Röhre anbrächte, so daß man das Wasser bequem ablassen und das Gefäß jederzeit reinigen könnte, welches jetzt nur geschehen kann, indem man es aus dem Gestelle hebt. Wie dieses Erforderniß, und was sonst noch zu wünschen wäre, zu bewerkstelligen sei, wird ein geübter Mechaniker wohl auszudenken wissen.

Anzeige und Übersicht
des
Goethischen Werkes
zur Farbenlehre.

Ein Heft mit XVI illuminirten Kupfertafeln
und deren Erklärung.

Einem jeden Autor ist vergönnt, entweder in einer Vorrede oder in einer Recapitulation, von seiner Arbeit, besonders wenn sie einigermaßen weitläuftig ist, Rechenschaft zu geben. Auch hat man es in der neuern Zeit nicht ungemäß gefunden, wenn der Verleger dasjenige was der Aufnahme einer Schrift günstig sein könnte, gegen das Publicum in Gestalt einer Ankündigung äußerte. Nachstehendes dürfte wohl in diesem doppelten Sinne gelten.

Dieses, Ihro Durchlaucht der regierenden Herzogin von Weimar gewidmete Werk beginnt mit einer Einleitung, in der zuvörderst die Absicht im Allgemeinen dargelegt wird. Sie geht kürzlich dahin, die chromatischen Erscheinungen in Verbindung mit allen übrigen physischen Phänomenen zu betrachten, sie be-

sonders mit dem was uns der Magnet, der Turmalin gelehrt, was Elektricität, Galvanismus, chemischer Prozeß uns offenbart, in eine Reihe zu stellen, und so durch Terminologie und Methode eine vollkommnere Einheit des physischen Wissens vorzubereiten. Es soll gezeigt werden, daß bei den Farben, wie bei den übrigen genannten Naturerscheinungen, ein Hüben und Drüben, eine Vertheilung, eine Vereinigung, ein Gegensatz, eine Indifferenz, kurz eine Polarität statt habe, und zwar in einem hohen, mannichfaltigen, entschiedenen, belehrenden und fördernden Sinne. Um unmittelbar zur Sache zu gehen, so werden Licht und Auge als bekannt und anerkannt angenommen.

Das Werk theilt sich in drei Theile, den didaktischen, polemischen und historischen, deren Veranlassung und Zusammenhang mit wenigem angezeigt wird.

Didaktischer Theil.

Seit Wiederherstellung der Wissenschaften ergeht an einzelne Forscher und ganze Societäten immer die Forderung: man solle sich treu an die Phänomene halten und eine Sammlung derselben naturgemäß aufstellen. Die theoretische und praktische Ungeduld des Menschen aber hindert gar oft die Erreichung eines so löblichen Zwecks. Andere Fächer der Naturwissenschaft sind glücklicher gewesen als die Farbenlehre. Der einigemal wiederholte Versuch, die Phänomene zusammenzustellen, hat aus mehreren Ursachen

nicht recht glücken wollen. Was wir in unserm Entwurf zu leisten gesucht, ist Folgendes.

Daß die Farben auf mancherlei Art und unter ganz verschiedenen Bedingungen erscheinen, ist jedermann auffallend und bekannt. Wir haben die Erfahrungsfälle zu sichten uns bemüht, sie, in sofern es möglich war, zu Versuchen erhoben, und unter drei Hauptrubriken geordnet. Wir betrachten demnach die Farben, unter mehreren Abtheilungen, von der physiologischen, physischen und chemischen Seite.

Die erste Abtheilung umfaßt die physiologischen, welche dem Organ des Auges vorzüglich angehören und durch dessen Wirkung und Gegenwirkung hervorgebracht werden. Man kann sie daher auch die subjectiven nennen. Sie sind unaufhaltsam flüchtig, schnell verschwindend. Unsere Vorfahren schrieben sie dem Zufall, der Phantasie, ja einer Krankheit des Auges zu und benannten sie darnach. Hier kommt zuerst das Verhältniß des großen Gegensatzes von Licht und Finsterniß zum Auge in Betrachtung; sodann die Wirkung heller und dunkler Bilder auf's Auge. Dabei zeigt sich denn das erste, den Alten schon bekannte Grundgesetz, durch das Finstere werde das Auge gesammlet, zusammengezogen, durch das Helle hingegen entbunden, ausgedehnt. Das farbige Abklingen blendender farbloser Bilder wird sodann mit seinem Gegensatze vorgetragen; hierauf die Wirkung

farbiger Bilder, welche gleichfalls ihren Gegensatz hervorrufen, gezeigt, und dabei die Harmonie und Totalität der Farbenerscheinung, als der Angel auf dem die ganze Lehre sich bewegt, ein für allemal ausgesprochen. Die farbigen Schatten, als merkwürdige Fälle einer solchen wechselseitigen Forderung, schließen sich an; und durch schwachwirkende gemäßigte Lichter wird der Übergang zu den subjectiven Höfen gefunden. Ein Anhang sondert die nah verwandten pathologischen Farben von den physiologischen; wobei der merkwürdige Fall besonders zur Sprache kommt, daß einige Menschen gewisse Farben von einander nicht unterscheiden können.

Die zweite Abtheilung macht uns nunmehr mit den physischen Farben bekannt. Wir nannten diejenigen so, zu deren Hervorbringung gewisse materielle aber farblose Mittel nöthig sind, die sowohl durchsichtig und durchscheinend als undurchsichtig sein können. Diese Farben zeigen sich nun schon objectiv wie subjectiv, indem wir sie sowohl außer uns hervorbringen und für Gegenstände ansprechen, als auch dem Auge zugehörig und in demselben hervorgebracht annehmen. Sie müssen als vorübergehend, nicht festzuhaltend angesehen werden und heißen deßwegen apparente, flüchtige, falsche, wechselnde Farben. Sie schließen sich unmittelbar an die physiologischen an und scheinen nur um einen geringen Grad mehr Realität zu haben.

Hier werden nun die dioptrischen Farben, in zwei Classen getheilt, aufgeführt. Die erste enthält jene höchst wichtigen Phänomene, wenn das Licht durch trübe Mittel fällt, oder wenn das Auge durch solche hindurchsieht. Diese weisen uns auf eine der großen Naturmaximen hin, auf ein Urphänomen, woraus eine Menge von Farbenerscheinungen, besonders die atmosphärischen, abzuleiten sind. In der zweiten Classe werden die Refractionsfälle erst subjectiv, dann objectiv durchgeführt und dabei unwidersprechlich gezeigt: daß kein farbloses Licht, von welcher Art es auch sei, durch Refraction eine Farbenerscheinung hervorbringe, wenn dasselbe nicht begränzt, nicht in ein Bild verwandelt worden. So bringt die Sonne das prismatische Farbenbild nur in sofern hervor, als sie selbst ein begränztes leuchtendes und wirksames Bild ist. Jede weiße Scheibe auf schwarzem Grund leistet subjectiv dieselbe Wirkung.

Hierauf wendet man sich zu den paroptischen Farben. So heißen diejenigen, welche entstehen, wenn das Licht an einem undurchsichtigen farblosen Körper herstrahlt; sie wurden bisher einer Beugung desselben zugeschrieben. Auch in diesem Falle finden wir, wie bei den vorhergehenden, eine Randerscheinung, und sind nicht abgeneigt, hier gleichfalls farbige Schatten und Doppelbilder zu erblicken. Doch bleibt dieses Capitel weiterer Untersuchung ausgesetzt.

Die epoptischen Farben dagegen sind ausführlicher und befriedigender behandelt. Es sind solche, die auf der Oberfläche eines farblosen Körpers durch verschiedenen Anlaß erregt, ohne Mittheilung von außen, für sich selbst entspringen. Sie werden von ihrer leisesten Erscheinung bis zu ihrer hartnäckigsten Dauer verfolgt, und so gelangen wir zu

Der dritten Abtheilung, welche die chemischen Farben enthält. Der chemische Gegensatz wird unter der älteren Formel von Acidum und Alkali ausgesprochen, und der dadurch entspringende chromatische Gegensatz an Körpern eingeleitet. Auf die Entstehung des Weißen und Schwarzen wird hingedeutet; dann von Erregung der Farbe, Steigerung und Culmination derselben, dann von ihrem Hin- und Wiederschwanken, nicht weniger von dem Durchwandern des ganzen Farbenkreises gesprochen; ihre Umkehrung und endliche Fixation, ihre Mischung und Mittheilung, sowohl die wirkliche als scheinbare, betrachtet, und mit ihrer Entziehung geschlossen. Nach einem kurzen Bedenken über Farben-Nomenclatur wird angedeutet, wie aus diesen gegebenen Ansichten sowohl unorganische als organische Naturkörper zu betrachten und nach ihren Farbeäußerungen zu beurtheilen sein möchten. Physische und chemische Wirkung farbiger Beleuchtung, ingleichen die chemische Wirkung bei der dioptrischen Achromasie, zwei höchst wichtige Capitel, machen den Beschluß. Die chemischen Farben

können wir uns nun objectiv als den Gegenständen angehörig denken. Sie heißen sonst Colores proprii, materiales, veri, permanentes, und verdienen wohl diesen Namen, denn sie sind bis zur spätesten Dauer festzuhalten.

Nachdem wir dergestalt zum Behuf unsers didaktischen Vortrages die Erscheinungen möglichst aus einander gehalten; gelang es uns doch durch eine solche naturgemäße Ordnung sie zugleich in einer stätigen Reihe darzustellen, die flüchtigen mit den verweilenden, und diese wieder mit den dauernden zu verknüpfen, und so die erst sorgfältig gezogenen Abtheilungen für ein höheres Anschaun wieder aufzuheben.

In einer vierten Abtheilung haben wir, was bis dahin von den Farben unter mannichfaltigen besondern Bedingungen bemerkt worden, im Allgemeinen ausgesprochen, und dadurch eigentlich den Abriß einer künftigen Farbenlehre entworfen.

In der fünften Abtheilung werden die nachbarlichen Verhältnisse dargestellt, in welchen unsere Farbenlehre mit dem übrigen Wissen, Thun und Treiben zu stehen wünschte. Den Philosophen, den Arzt, den Physiker, den Chemiker, den Mathematiker, den Techniker laden wir ein, an unserer Arbeit Theil zu nehmen und unser Bemühen, die Farbenlehre dem Kreis der übrigen Naturerscheinungen einzuverleiben, von ihrer Seite zu begünstigen.

Die sechste Abtheilung ist der sinnlich-sittlichen Wirkung der Farbe gewidmet, woraus zuletzt die ästhetische hervorgeht. Hier treffen wir auf den Mahler, dem zu Liebe eigentlich wir uns in dieses Feld gewagt, und so schließt sich das Farbenreich in sich selbst ab, indem wir wieder auf die physiologischen Farben und auf die naturgemäße Harmonie der sich einander fordernden, der sich gegenseitig entsprechenden Farben gewiesen werden.

Polemischer Theil.

Die Naturforscher der ältern und mittlern Zeit hatten, ungeachtet ihrer beschränkten Erfahrung, doch einen freien Blick über die mannichfaltigen Farbenphänomene und waren auf dem Wege, eine vollständige und zulängliche Sammlung derselben aufzustellen. Die seit einem Jahrhundert herrschende Newtonische Theorie hingegen gründete sich auf einen beschränkten Fall und bevortheilte alle die übrigen Erscheinungen um ihre Rechte, in welche wir sie durch unsern Entwurf wieder einzusetzen getrachtet. Dieses war nöthig, wenn wir die hypothetische Verzerrung so vieler herrlichen und erfreulichen Naturphänomene wieder in's Gleiche bringen wollten. Wir konnten nunmehr mit desto größerer Sicherheit an die Controvers gehn, welche wir, ob sie gleich auf verschiedene Weise hätte eingeleitet werden können, nach Maßgabe der Newtonischen Optik führen, indem wir diese Schritt vor

Schritt polemisch verfolgen und das Irrthums-gespinnst das sie enthält, zu entwirren und aufzulösen suchen.

Wir halten es räthlich, mit wenigem anzugeben, wie sich unsere Ansicht, besonders des beschränkten Refractions-Falles, von derjenigen unterscheide, welche Newton gefaßt und die sich durch ihn über die gelehrte und ungelehrte Welt verbreitet hat.

Newton behauptet, in dem weißen farblosen Lichte überall, besonders aber in dem Sonnenlicht, seien mehrere verschiedenfarbige Lichter wirklich enthalten, deren Zusammensetzung das weiße Licht hervorbringe. Damit nun diese bunten Lichter zum Vorschein kommen sollen, setzt er dem weißen Licht gar mancherlei Bedingungen entgegen: vorzüglich brechende Mittel, welche das Licht von seiner Bahn ablenken; aber diese nicht in einfacher Vorrichtung. Er gibt den brechenden Mitteln allerlei Formen, den Raum in dem er operirt, richtet er auf mannichfaltige Weise ein; er beschränkt das Licht durch kleine Öffnungen, durch winzige Spalten, und nachdem er es auf hunderterlei Art in die Enge gebracht, behauptet er: alle diese Bedingungen hätten keinen andern Einfluß, als die Eigenschaften, die Fertigkeiten des Lichts rege zu machen, so daß sein Inneres aufgeschlossen und sein Inhalt offenbart werde.

Die Lehre dagegen, die wir mit Überzeugung aufstellen, beginnt zwar auch mit dem farblosen Lichte,

sie bedient sich auch äußerer Bedingungen, um farbige Erscheinungen hervorzubringen; sie gesteht aber diesen Bedingungen Werth und Würde zu. Sie maßt sich nicht an, Farben aus dem Licht zu entwickeln, sie sucht vielmehr durch unzählige Fälle darzuthun, daß die Farbe zugleich von dem Lichte und von dem was sich ihm entgegenstellt, hervorgebracht werde.

Also, um bei dem Refractionsfalle zu verweilen, auf welchem sich die Newtonische Theorie doch eigentlich gründet, so ist es keineswegs die Brechung allein, welche die Farbenerscheinung verursacht; vielmehr bleibt eine zweite Bedingung unerläßlich, daß nämlich die Brechung auf ein Bild wirke und ein solches von der Stelle wegrücke. Ein Bild entsteht nur durch Gränzen; und diese Gränzen übersieht Newton ganz, ja er läugnet ihren Einfluß. Wir aber schreiben dem Bilde sowohl als seiner Umgebung, der Fläche sowohl als der Gränze, der Thätigkeit sowohl als der Schranke, vollkommen gleichen Einfluß zu. Es ist nichts anders als eine Randerscheinung, und keines Bildes Mitte wird farbig, als insofern die farbigen Ränder sich berühren oder übergreifen. Alle Versuche stimmen uns bei. Je mehr wir sie vermannichfaltigen, desto mehr wird ausgesprochen was wir behaupten, desto planer und klarer wird die Sache, desto leichter wird es uns, mit diesem Faden an der Hand, auch durch die polemischen Labyrinthe mit Heiterkeit und Bequemlichkeit hindurchzukommen. Ja

wir wünschen nichts mehr, als daß der Menschenverstand, von den wahren Naturverhältnissen, auf die wir immer dringend zurückkehren, geschwind überzeugt, unsern polemischen Theil, an welchem freilich noch manches nachzuholen und schärfer zu bestimmen wäre, bald für überflüssig erklären möge.

Historischer Theil.

War es uns in dem didaktischen Entwurfe schwer geworden, die Farbenlehre oder Chromatik, in der es übrigens wenig oder nichts zu messen gibt, von der Lehre des natürlichen und künstlichen Sehens, der eigentlichen Optik, worin die Meßkunst großen Beistand leistet, möglichst zu trennen und sie für sich zu betrachten; so begegnen wir dieser Schwierigkeit abermals in dem historischen Theile, da alles was uns aus älterer und neuerer Zeit über die Farben berichtet worden, sich durch die ganze Naturlehre und besonders durch die Optik gleichsam nur gelegentlich durchschmiegt, und für sich beinahe niemals Masse bildet. Was wir daher auch sammelten und zusammenstellten, blieb allzusehr Bruchwerk, als daß es leicht hätte zu einer Geschichte verarbeitet werden können, wozu uns überhaupt in der letzten Zeit die Ruhe nicht gegönnt war. Wir entschlossen uns daher, das Gesammelte als Materialien hinzulegen, und sie nur durch Stellung und durch Zwischenbetrachtungen einigermaßen zu verknüpfen.

In diesem dritten Theile also macht uns, nach einem kurzen Überblick der Urzeit, die erste Abtheilung mit dem bekannt, was die Griechen, von Pythagoras an bis Aristoteles, über Farben geäußert, welches auszugsweise übersetzt gegeben wird; sodann aber Theophrasts Büchlein von den Farben in vollständiger Übersetzung. Dieser ist eine kurze Abhandlung über die Versatilität der griechischen und lateinischen Farbenbenennungen beigefügt.

Die zweite Abtheilung läßt uns einiges von den Römern erfahren. Die Hauptstelle des Lucretius ist nach Herrn von Knebels Übersetzung mitgetheilt, und anstatt uns bei dem Texte des Plinius aufzuhalten, liefern wir eine Geschichte des Colorits der alten Mahler, verfaßt von Herrn Hofrath Meyer. Sie wird hypothetisch genannt, weil sie nicht sowohl auf Denkmäler als auf die Natur des Menschen und den Kunstgang, den derselbe bei freier Entwicklung nehmen muß, gegründet ist. Betrachtungen über Farbenlehre und Farbenbehandlungen der Alten folgen hierauf, welche zeigen, daß diese mit dem Fundament und den bedeutendsten Erscheinungen der Farbenlehre bekannt und auf einem Wege gewesen, welcher von den Nachfolgern betreten, früher zum Ziele geführt hätte. Ein kurzer Nachtrag enthält einiges über Seneca. An dieser Stelle ist es nun Pflicht des Verfassers, dankbar zu bekennen, wie sehr ihm bei Bearbeitung dieser Epochen sowohl als überhaupt des

ganzen Werkes, die einsichtige Theilnahme eines mehrjährigen Hausfreundes und Studiengenossen, Herrn Dr. Riemers, förderlich und behülflich gewesen.

In der dritten Abtheilung wird von jener traurigen Zwischenzeit gesprochen, in welcher die Welt der Barbarei unterlegen. Hier tritt vorzüglich die Betrachtung ein, daß nach Zerstörung einer großen Vorwelt, die Trümmer welche sich in die neue Zeit hinüber retten, nicht als ein Lebendiges, Eignes, sondern als ein Fremdes, Todtes wirken, und daß Buchstabe und Wort mehr als Sinn und Geist betrachtet werden. Die drei großen Hauptmassen der Überlieferung, die Werke des Aristoteles, des Plato und die Bibel treten heraus. Wie die Autorität sich festsetzt, wird dargethan. Doch wie das Genie immer wieder geboren wird, wieder hervordringt und bei einigermaßen günstigen Umständen lebendig wirkt, so erscheint auch sogleich am Rande einer solchen dunkeln Zeit Roger Bacon, eine der reinsten, liebenswürdigsten Gestalten, von denen uns in der Geschichte der Wissenschaften Kunde geworden. Nur weniges indessen was sich auf Farbe bezieht, finden wir bei ihm so wie bei einigen Kirchenvätern, und die Naturwissenschaft wird, wie manches andere, durch die Lust am Geheimniß obscurirt.

Dagegen gewährt uns die vierte Abtheilung einen heitern Blick in das sechzehnte Jahrhundert. Durch alte Literatur und Sprachkunde sehen wir auch

die Farbenlehre befördert. Das Büchlein des Thylesius von den Farben findet man in der Ursprache abgedruckt. Portius erscheint als Herausgeber und Übersetzer des Theophrastischen Aufsatzes. Scaliger bemüht sich auf eben diesem Wege um die Farbenbenennungen. Paracelsus tritt ein, und gibt den ersten Wink zur Einsicht in die chemischen Farben. Durch Alchymisten wird nichts gefördert. Nun bietet sich die Betrachtung dar, daß jemehr die Menschen selbstthätig werden, und neue Naturverhältnisse entdecken, das Überlieferte an seiner Gültigkeit verliere, und seine Autorität nach und nach unscheinbar werde. Die theoretischen und praktischen Bemühungen des Telesius, Cardanus, Porta für die Naturlehre werden gerühmt. Der menschliche Geist wird immer freier, unduldsamer, selbst gegen nothwendiges und nützliches Lernen, und ein solches Bestreben geht so weit, daß Baco von Verulam sich erkühnt, über alles was bisher auf der Tafel des Wissens verzeichnet gestanden, mit dem Schwamme hinzufahren.

In der fünften Abtheilung zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts trösten uns jedoch über ein solches Schrift=stürmendes Beginnen Galilei und Kepler, zwei wahrhaft auferbauende Männer. Von dieser Zeit an wird auch unser Feld mehr angebaut. Snellius entdeckt die Gesetze der Brechung, und Antonius de Dominis thut einen großen

Schritt zur Erklärung des Regenbogens. Aguilonius ist der erste der das Capitel von den Farben ausführlich behandelt; da sie Cartesius neben den übrigen Naturerscheinungen aus Materialitäten und Rotationen entstehen läßt. Kircher liefert ein Werk, die große Kunst des Lichtes und Schattens, und deutet schon durch diesen ausgesprochnen Gegensatz auf die rechte Weise, die Farben abzuleiten. Marcus Marci dagegen behandelt diese Materie abstrus und ohne Vortheil für die Wissenschaft. Eine neue, schon früher vorbereitete Epoche tritt nunmehr ein. Die Vorstellungsart von der Materialität des Lichtes nimmt überhand. De la Chambre und Vossius haben schon dunkle Lichter in dem hellen. Grimaldi zerrt, quetscht, zerreißt, zersplittert das Licht, um ihm Farben abzugewinnen. Boyle läßt es von den verschiedenen Facetten und Rauhigkeiten der Oberfläche widerstrahlen, und auf diesem Wege die Farben erscheinen. Hooke ist geistreich, aber paradox. Bei Malebranche werden die Farben dem Schall verglichen, wie immer auf dem Wege der Schwingungslehre. Sturm compilirt und eklektisirt; aber Funccius, durch Betrachtung der atmosphärischen Erscheinungen an der Natur festgehalten, kommt dem Rechten ganz nahe, ohne doch durchzudringen. Nuguet ist der erste der die prismatischen Erscheinungen richtig ableitet. Sein System wird mitgetheilt und seine wahren Einsichten von den falschen und unzulänglichen gesondert. Zum Schluß

dieser Abtheilung wird die Geschichte des Colorits seit Wiederherstellung der Kunst bis auf unsere Zeit, gleichfalls von Herrn Hofrath Meyer, vorgetragen.

Die sechste Abtheilung ist dem achtzehnten Jahrhundert gewidmet und wir treten sogleich in die merkwürdige Epoche von Newton bis auf Dollond. Die Londoner Societät, als eine bedeutende Versammlung von Naturfreunden des Augenblicks, zieht alle unsere Aufmerksamkeit an sich. Mit ihrer Geschichte machen uns bekannt Sprat, Birch und die Transactionen. Diesen Hülfsmitteln zufolge wird von den ungewissen Anfängen der Societät, von den frühern und spätern Zuständen der Naturwissenschaft in England, von den äußern Vortheilen der Gesellschaft, von den Mängeln, die in ihr selbst, in der Umgebung und in der Zeit liegen, gehandelt. Hooke erscheint als geistreicher, unterrichteter, geschäftiger, aber zugleich eigenwilliger, unduldsamer, unordentlicher Secretär und Experimentator. Newton tritt auf. Documente seiner Theorie der Farben sind die lectiones opticae, ein Brief an Oldenburg, den Secretär der Londoner Societät; ferner die Optik. Newtons Verhältniß zur Societät wird gezeigt. Eigentlich meldet er sich zuerst durch sein katoptrisches Teleskop an. Von der Theorie ist nur beiläufig die Rede, um die Unmöglichkeit der Verbesserung dioptrischer Fernröhre zu zeigen, und seiner Vorrichtung einen größern Werth beizulegen. Obgedachter Brief erregt die ersten

Gegner Newtons, denen er selbst antwortet. Dieser Brief sowohl als die ersten Controversen, sind in ihren Hauptpuncten ausgezogen und der Grundfehler Newtons aufgedeckt, daß er die äußern Bedingungen, welche nicht aus dem Licht sondern an dem Licht die Farben hervorbringen, übereilt beseitigt, und dadurch sowohl sich als andere in einen beinah unauflöslichen Irrthum verwickelt. Mariotte faßt ein ganz richtiges Aperçu gegen Newton, worauf wenig geachtet wird. Desaguliers, Experimentator von Metier, experimentirt und argumentirt gegen den schon verstorbenen. Sogleich tritt Rizzetti mit mehrerem Aufwand gegen Newton hervor; aber auch ihn treibt Desaguliers aus den Schranken, welchem Gauger als Schildknappe beiläuft. Newtons Persönlichkeit wird geschildert, und eine ethische Auflösung des Problems versucht: wie ein so außerordentlicher Mann sich in einem solchen Grade irren, seinen Irrthum bis an sein Ende mit Neigung, Fleiß, Hartnäckigkeit, trotz aller äußeren und inneren Warnungen, bearbeiten und befestigen, und soviel vorzügliche Menschen mit sich fortreißen können. Die ersten Schüler und Bekenner Newtons werden genannt. Unter den Ausländern sind s'Gravesande und Muschenbroek bedeutend.

Nun wendet man den Blick zur französischen Akademie der Wissenschaften. In ihren Verhandlungen wird Mariottes mit Ehren gedacht. De la Hire

erkennt die Entstehung des Blauen vollkommen, des Gelben und Rothen weniger. Conradi, ein Deutscher, erkennt den Ursprung des Blauen ebenfalls. Die Schwingungen des Malebranche fördern die Farbenlehre nicht, so wenig als die fleißigen Arbeiten Mairans, der auf Newtons Wege das prismatische Bild mit den Tonintervallen parallelisiren will. Polignac, Gönner und Liebhaber, beschäftigt sich mit der Sache und tritt der Newtonischen Lehre bei. Literatoren, Lobredner, Schöngeister, Auszügler und Gemeinmacher, Fontenelle, Voltaire, Algarotti und andere, geben vor der Menge den Ausschlag für die Newtonische Lehre, wozu die Anglomanie der Franzosen und übrigen Völker nicht wenig beiträgt.

Indessen gehn die Chemiker und Farbkünstler immer ihren Weg. Sie verwerfen jene größere Anzahl von Grundfarben, und wollen von dem Unterschiede der Grund- und Hauptfarben nichts wissen. Dufay und Castel beharren auf der einfacheren Ansicht; letzterer widersetzt sich mit Gewalt der Newtonischen Lehre, wird aber überschrieen und verschrieen. Der farbige Abdruck von Kupferplatten wird geübt. Le Blond und Gauthier machen sich hierdurch bekannt. Letzterer, ein heftiger Gegner Newtons, trifft den rechten Punkt der Controvers und führt sie gründlich durch. Gewisse Mängel seines Vortrags, die Ungunst der Akademie und die öffentliche Meinung widersetzen sich ihm, und seine Bemühungen bleiben fruchtlos. Nach

einem Blicke auf die deutsche große und thätige Welt, wird dasjenige was in der deutschen gelehrten Welt vorgegangen, aus den physikalischen Compendien kürzlich angemerkt, und die Newtonische Theorie erscheint zuletzt als allgemeine Confession. Von Zeit zu Zeit regt sich wieder der Menschenverstand. Tobias Mayer erklärt sich für die drei Grund- und Hauptfarben, nimmt gewisse Pigmente als ihre Repräsentanten an und berechnet ihre möglichen unterscheidbaren Mischungen. Lambert geht auf demselben Wege weiter. Außer diesen begegnet uns noch eine freundliche Erscheinung. Scherffer beobachtet die sogenannten Scheinfarben, sammelt und recensirt die Bemühungen seiner Vorgänger. Franklin wird gleichfalls aufmerksam auf diese Farben, die wir unter die physiologischen zählen.

Die zweite Epoche des achtzehnten Jahrhunderts von Dollond bis auf unsere Zeit hat einen eigenen Charakter. Sie trennt sich in zwei Hauptmassen. Die erste ist um die Entdeckung der Achromasie, theils theoretisch theils praktisch, beschäftigt, jene Erfahrung nämlich, daß man die prismatische Farbenerscheinung aufheben und die Brechung beibehalten, die Brechung aufheben und die Farbenerscheinung behalten könne. Die dioptrischen Fernröhre werden gegen das bisherige Vorurtheil verbessert, und die Newtonische Lehre periclitirt in ihrem Innersten. Erst läugnet man die Möglichkeit der Entdeckung, weil

sie der hergebrachten Theorie unmittelbar widerspreche; dann schließt man sie durch das Wort *Zerstreuung* an die bisherige Lehre, die auch nur aus Worten bestand. *Priestley's* Geschichte der Optik, durch Wiederholung des Alten, durch Accommodation des Neuen, trägt sehr viel zur Aufrechterhaltung der Lehre bei. *Frisi*, ein geschickter Lobredner, spricht von der Newtonischen Lehre, als wenn sie nicht erschüttert worden wäre. *Klügel*, der Übersetzer Priestley's, durch mancherlei Warnung und Hindeutung auf's Rechte, macht sich bei den Nachkommen Ehre; allein weil er die Sache läßlich nimmt, und seiner Natur, auch wohl den Umständen nach, nicht derb auftreten will; so bleiben seine Überzeugungen für die Gegenwart verloren.

Wenden wir uns zur andern Masse. Die Newtonische Lehre, wie früher die Dialektik, hatte die Geister unterdrückt. Zu einer Zeit da man alle frühere Autorität weggeworfen, hatte sich diese neue Autorität abermals der Schulen bemächtigt. Jetzt aber ward sie durch Entdeckung der Achromasie erschüttert. Einzelne Menschen fingen an den Naturweg einzuschlagen, und es bereitete sich, da jeder aus einseitigem Standpuncte das Ganze übersehen, sich von Newton losmachen oder wenigstens mit ihm einen Vergleich eingehen wollte, eine Art von Anarchie, in welcher sich jeder selbst constituirte, und so eng oder so weit als es gehen mochte, mit seinen Be-

mühungen zu wirken trachtete. Westfeld hoffte die Farben durch eine gradative Wärmewirkung auf die Netzhaut zu erklären. Guyot sprach, bei Gelegenheit eines physikalischen Spielwerks, die Unhaltbarkeit der Newtonischen Theorie aus. Mauclerc kam auf die Betrachtung, in wiefern Pigmente einander an Ergiebigkeit balanciren. Marat, der gewahr wurde, daß die prismatische Erscheinung nur eine Randerscheinung sei, verband die paroptischen Fälle mit dem Refractionsfalle. Weil er aber bei dem Newtonischen Resultat blieb, und zugab, daß die Farben aus dem Licht hervorgelockt würden; so hatten seine Bemühungen keine Wirkung. Ein französischer Ungenannter beschäftigte sich emsig und treulich mit den farbigen Schatten, gelangte aber nicht zum Wort des Räthsels. Carvalho, ein Maltheserritter, wird gleichfalls zufällig farbige Schatten gewahr, und baut auf wenige Erfahrungen eine wunderliche Theorie auf. Darwin beobachtet die Scheinfarben mit Aufmerksamkeit und Treue; da er aber alles durch mehr und mindern Reiz abthun, und die Phänomene zuletzt, wie Scherffer, auf die Newtonische Theorie reduciren will, so kann er nicht zum Ziel gelangen. Mengs spricht mit zartem Künstlersinn von den harmonischen Farben, welches eben die, nach unserer Lehre, physiologisch geforderten sind. Gülich, ein Färbekünstler, sieht ein, was in seiner Technik durch den chemischen Gegensatz von Acidum und Alkali zu leisten ist; allein bei

dem Mangel an gelehrter und philosophischer Cultur kann er weder den Widerspruch, in dem er sich mit der Newtonischen Lehre befindet, lösen, noch mit seinen eigenen theoretischen Ansichten in's Reine kommen. Delaval macht auf die dunkle schattenhafte Natur der Farbe aufmerksam, vermag aber weder durch Versuche, noch Methode, noch Vortrag, an denen freilich manches auszusetzen ist, keine Wirkung hervorzubringen. Hoffmann möchte die mahlerische Harmonie durch die musikalische deutlich machen und einer durch die andere aufhelfen. Natürlich gelingt es ihm nicht, und bei manchen schönen Verdiensten ist er wie sein Buch verschollen. Blair erneuert die Zweifel gegen Achromasie, welche wenigstens nicht durch Verbindung zweier Mittel soll hervorgebracht werden können; er verlangt mehrere dazu. Seine Versuche an verschiedenen, die Farbe sehr erhöhenden Flüssigkeiten sind aller Aufmerksamkeit werth; da er aber zu Erläuterungen derselben die detestable Newtonische Theorie kümmerlich modificirt anwendet, so wird seine Darstellung höchst verworren und seine Bemühungen scheinen keine praktischen Folgen gehabt zu haben.

Zuletzt nun glaubte der Verfasser des Werks, nachdem er so viel über andere gesprochen, auch eine Confession über sich selbst schuldig zu sein; und er gesteht auf welchem Wege er in dieses Feld gekommen, wie er erst zu einzelnen Wahrnehmungen und nach

und nach zu einem vollständigern Wissen gelangt, wie er sich das Anschauen der Versuche selbst zu Wege gebracht und gewisse theoretische Überzeugungen darauf gegründet; wie diese Beschäftigung sich zu seinem übrigen Lebensgange, besonders aber zu seinem Antheil an bildender Kunst verhalte, wird dadurch begreiflich. Eine Erklärung über das in den letzten Jahrzehnden für die Farbenlehre Geschehene lehnt er ab, liefert aber zum Ersatz eine Abhandlung über den von Herscheln wieder angeregten Punct, die Wirkung farbiger Beleuchtung betreffend, in welcher Herr Doctor Seebeck zu Jena aus seinem unschätzbaren Vorrath chromatischer Erfahrungen das Zuverlässigste und Bewährteste zusammengestellt hat. Sie mag zugleich als ein Beispiel dienen, wie durch Verbindung von Übereindenkenden, in gleichem Sinne Fortarbeitenden das hie und da Skizzen- und Lückenhafte unseres Entwurfs ausgeführt und ergänzt werden könne, um die Farbenlehre einer gewünschten Vollständigkeit und endlichem Abschluß immer näher zu bringen.

Anstatt des letzten supplementaren Theils folgt voritzt eine Entschuldigung, so wie Zusage denselben bald möglichst nachzuliefern: wie denn vorläufig das darin zu Erwartende angedeutet wird.

Übrigens findet man bei jedem Theile ein Inhaltsverzeichniß, und am Ende des letzten, zu bequemerem Gebrauch eines so complicirten Ganzen, Namen- und

Sach-Register. Gegenwärtige Anzeige kann als Recapitulation des ganzen Werks sowohl Freunden als Widersachern zum Leitfaden dienen.

Ein Heft mit sechzehn Kupfertafeln und deren Erklärung ist dem Ganzen beigegeben.

Lesarten.

Der vorliegende von S. Kalischer, unter der redactorischen Mitwirkung B. Suphans, bearbeitete Band enthält die zweite Hälfte der Geschichte der Farbenlehre von der Sechsten Abtheilung ab, entspricht also dem vierundfünfzigsten Bande der Ausgabe letzter Hand oder dem vierzehnten Bande der Nachgelassenen Werke. Von dem handschriftlichen Material gilt für diesen Band im Allgemeinen dasselbe, was im Eingang zu den Lesarten des vorigen Bandes gesagt worden ist. Druckmanuscript ist nicht vorhanden. Eine annähernde Übereinstimmung mit dem Texte findet sich fast nur in der Zusammenstellung der Compendien, die der Abschnitt Deutsche Gelehrte Welt enthält. Allein es haben sich neben sehr zahlreichen, nicht weiter benutzbaren bibliographischen und biographischen Notizen und Excerpten aus den Schriften der in der Geschichte der Farbenlehre genannten Autoren kurze Betrachtungen über dieselben erhalten, die jedenfalls bei der Bearbeitung des Werkes benutzt worden sind, wenngleich eine Übereinstimmung der Form nicht vorhanden ist. Es liegen ferner frühere mehr oder weniger fragmentarische Bearbeitungen einzelner Partien vor, wie beispielsweise des Abschnitts Von Newton bis auf Dollond. Alle diese zur Veröffentlichung geeignete Niederschriften, welche, wenn nicht hier, doch in einem künftigen Bande als Paralipomena hätten Aufnahme finden müssen, haben wir um so mehr geglaubt den Lesarten dieses Bandes anfügen zu sollen, als sie, an sich von historischem Interesse, Parallelstücke zu unserem Texte bilden und zugleich den hauptsächlich für die Paralipomena bestimmten Band, für welchen sich ohnehin ein reiches Material ergeben wird, entlasten.

Die nothwendigen Erläuterungen zu den Handschriften sollen der besseren Übersichtlichkeit wegen an dem zugehörigen Orte gegeben werden.

Es bedeutet *E* Einzeldruck, *H* Handschrift, *g* eigenhändig mit Tinte, g^1 eigenhändig mit Blei, g^3 eigenhändig mit rother Tinte, Schwabacher Ausgestrichenes, *Cursivdruck* lateinisch Geschriebenes der Handschrift.

Lesarten.

Sechste Abtheilung.
Achtzehntes Jahrhundert.

Erste Epoche.
Von Newton bis Dollond.

Thomas Birch.

In Fasc. 7, einem Foliohefte mit blauem Umschlage und der Aufschrift von Johns Hand: „*Excerpte und Schemata zur Geschichte der Farbenlehre*“ fol. 1—10 finden sich Auszüge und kurze Inhaltsangaben aus dem Werke von Birch, zum grossen Theil *g*.

Erste Gegner Newtons, denen er selbst antwortete.

64, 20 vor Farbentheorie vermuthlich seine ausgefallen.

Desaguliers gegen Mariotte.

82, 14 achten] siebenten *E* 15 neunten] achten *E*.

Newtons Persönlichkeit.

96, 15 Er war vier Jahr alt ist ein Versehen, Newton war damals vielmehr sechs Jahr alt.

Wilhelm Jakob s'Gravesande.

Unter einer Anzahl von nach Nummern geordneten Autoren in Fasc. 6, die unter der Rubrik Deutsche Gelehrte

Welt besprochen werden, finden sich auch dieser und der folgende. Der ganze Abschnitt über s'Gravesande *g*.

109, 1 Wilhelm] 39 *Guilielmus H* Jakob] Jacob's *H* Gravesande] Gravesand *E* immer *Gravesande H* 3 *sive*] *s. H introductio*] *Introductio H* 4 *philosophiam*] *Philosoph. H* 5 Im — trägt] *Tomo II p.* 78 *Cap. XVIII.* Trägt *H* 6 Newton] Neuton *H* 7 vor; in] vor. In *H* voraus. Die] voraus, die *H* 8 Ovale] ovale *H* 13 Refractionsgesetze] Refractions Gesetze *H* weißen] Weißen *H* 23 dem] den üdZ *H* Apparat] Gegenstände *H* 110, 2 hingegen fehlt *H* durch üdZ *H* jene] solche *H* 3 wahre] wahre, aus Wahre *H* Hauptpuncte] Hauptpunkt *H* 4 Darstellung] Darstellungen über Ausführungen, *H* Der Abschnitt schliesst: Jena d. 21. Sept. 99. *H*

Peter von Musschenbroek.

110, 6—8 Peter — *physica*] 15 *Elementa physicae a Petro van Muschenbroek H* 110, 6 Musschenbroek] Muschenbroek *E* immer 10 mit — ist] vom Versuche an darunter Figur *H* 12 mit — Litanei] pp *H* 13—111, 24 Bei — Männer. fehlt, statt dessen 18., *Tentamina* der florentinischen Academie herausgegeben von Muschenbroek 1731.

Enthält nichts von der Farbenlehre doch ist die Vorrede merkwürdig wegen der Erwähnung der Academien und wegen der Stelle über Newton die künftig als ein Zeugniß der damaligen höchsten Verehrung angeführt werden muß. *H*

111, 10 britische] brittische *E*.

Französische Akademiker.

112, 8 Montmort-Desorbière] Montmort Desorbieres *E* 116, 4 Malebranche] Mallebranche *E* immer.

Voltaire.

In Fasc. 6 fol. 25, 26 unter den nach Nummern geordneten Autoren findet sich über Voltaire, wahrscheinlich als Nr. 17 die zum Theil zerschnittene Stelle 136, 12 — 137, 9 von Geists Hand.

136, 26 Voltairen] Voltaire *H* läßt, dagegen] läßt. Dagegen *H* 27 schief. Eine] schief eine *H* 28 wohl davor

künftig *H* 137, 2 sind] ist *H* 4 triumphirende fehlt *H* 5 schlecht.] schlecht, *H* Sie fehlt *H* 6 drücken] drucken *H* 7 und Lehren fehlt *H* 8 Puppen] Menschen *H* 9 zu sehen] zu=sehen *H* Den Schluss des Abschnitts bildet folgender Passus: Die *Experience importante pag.* 156 ist ganz falsch. Denn das violette erscheint nicht in diesem Fall auf einer Fläche wenn das Licht nicht wieder durch ein Prisma gegangen ist. (*NB.* Diesen Versuch nochmals zu wiederholen.) *H* 138, 3 Regnaults] Re=nauds *E*

Chemiker.

145, 9 den] dem *E*

Dufay.

147, 23 zu Färbenden] Zufärbenden *E*

Louis Bertrand Castel.

148, 10—12 Der Titel des Werkes fehlt *E*, ist aber im Druckfehlerverzeichniss angegeben, wie er in unserm Texte steht, er ist jedoch insofern fehlerhaft, als es statt *sur toute la* heissen muss *surtout à la.* In dem gebundenen, mit der Aufschrift *Chromatica* auf dem Rücken versehenen Fasc. 13 ist Castels Schrift copirt und dort heisst die angeführte Stelle *sur-tout à la* 12 *avec figures*] *de la Teinture et des autres Arts Coloristes. H*

Technische Mahlerei.

157, 23 Rembrandt] Rembrand *E* 159, 1 Le Blond] Das Druckfehlerverzeichniss schreibt irrig Le Blon vor. 160, 1 Gauthier] Gautier *E* immer.

Deutsche Gelehrte Welt.

Die unter dieser Rubrik genannten Compendien finden sich in ziemlich genauer Übereinstimmung unter Nummern jedoch in anderer Reihenfolge aufgeführt in Fasc. 6 fol. 20 — 31 zum grossen Theil, und zwar von 179, 10 — 180, 12, 181, 14—17, 182, 25—183, 9 und 183, 12—185, 23, eigenhändig, im Übrigen von Geists Hand. An der Spitze dieser Notizen steht aR Compendien der Physik bezüglich auf Farbenlehre.

175, 9 *Physica*] 1. *Physica H* 9. 10 Scheuchzer, erste] Scheuchzer. Erste *H* 15 überliefert] trägt *H* Hooke] Hook *E* immer Descartes dahinter vor Wahrscheinlich geschah dies in den Ausgaben von 1703 und 1711 *H* 16 zweiten fehlt *H* 1711] 1729 *H* hierzu aR: Dieser Auszug aus der Optik steht wahrscheinlich schon in der Ausgabe von 1711 und man kann von daher die Bekanntschaft der Deutschen mit der newtonischen Lehre ableiten. Kaschubius 1718 bezieht sich auf gedachten Auszug. 21 da;] da, *H* 22 gesehen,] gesehen *H* 175, 24 Hermann] 6. *Hermann H* Friedrich Teichmeyer.] *Friedr. Teichmeyer H* *Amoenitates*] *amoenitates H* 25. 26 Hält — Spur fehlt *H*, dafür: Der vorige [sc. Löscher] scheint ein Schüler von ihm zu seyn. Die Phänomene sind beynah eben dieselben so wie auch die Erklärungen. Gleichfalls keine Newtonische Spur [die vier letzten Worte *g*] 27 Deutsche] 3. Deutsche *H* 28 Der — Mel in Klammern *H* Ein] ein *H* 176, 2 genug fehlt *H* Er will] Will *H* 3 verschiedenen] verschiednen *H* 7 Martin] *Mart.: H* 8 Wittenberg] *Witteb. H* 8—10 Scheint — Erklärung fehlt *H* 14. 15 Man — erwähnt] Er scheint in der weiteren Ausführung Hooke und Boyle zu folgen. Beyspiele bringt er meist chemisch an dann kommen die prismatischen u. s. w. doch alle sehr kurz von der newtonischen Lehre ist keine Spur. *H* 16 Johannes — *Elementa*] 4. *Ioannis Wenceslai Kaschubii elementa H* 19 *etc.*] — *H* 20 körperlichen Farben] Körperfarben *H* 21 ab. Es folgt In einer Note steht: worauf dieselbe angeführt wird. *H* 22—25 Vernünftige — *priori* fehlt *H* 26 Julius] 8. Julius *H* Bernhard] Bernhardt *H* 177, 3 Johann] 7. Johann *H* 4 und fehlt *H* 7 versucht hinter Experi *H* 8 Paragraphen] Paragraph *H* 9 Boylen] Boile *H* 13. 14 von — ist fehlt *H* 15 er fehlt *H* 17 gegen — Zweifel] einen Zweifel gegen die Newtonische Lehre *H* 20 Johann] 9. Johann *H* 21. 22 Vom — an] § 238 *H* 23 existire] existirte *H* 23. 24 aber — Schmerz] wie es auch keinen Schmerz gäbe *H* 25 darin kämen] § 239 darinn kommen *H* 10 neueren] neue *H* Wenn] § 240. Wenn *H* 27 Blinde] § 241 Blinde *H* z. B. fehlt *H* 178, 4 Die] § 242 Die *H* 7 Gründe] § 243 Gründe *H* 8 Bei] § 244 Bei *H* 9 So] § 245 So *H* wie] § 246 Wie *H* 12. 13 Nachdem — fort] § 247—253. Wird diese Lehre auf die verschiedenen Farben angewendet. § 254. *H* 21 — 25 Hermann — alte fehlt *H*

26 Georg — *Elementa*] 49 [g^1 über 23] *Georg. Erh. Hambergeri elementa H* Erhard] Erhardt *E* 27 Jena] *Jenae H* Auf — Seite] *pag.* 339 *H* 28 Wolff] Newton g^1 aR W. *H* Heterogenität] Heterogeneität *H* 179, 5 *sit*] § 453. *Sit H* 7 von hinter völlig *H* 8 nachgedacht hinter selbst *H* 9 kritisch fehlt *H* habe.] Darauf: (Dieses interessanten Mannes Leben ist zu lesen. Es findet sich in demselben, daß er 1743 nach Gotha berufen worden um die Newtonischen Versuche, welche die allgemeine Aufmerksamkeit erregt, bey Hof vorzuzeigen.) *H* [Die Klammern mit Blei vermuthlich eigenhändig.] [Cf. ob. 173, 16 ff.] 10 Samuel] 49^b [g^1] *Sam. H* 12 Göttingen] *Gött. H* 13—16 Die Worte *in rebus nostris perceptionibus perceptionum modificatio* unterstr. in *H* 18 Er verwirft] § 148 Verwirft er *H* 19 Trägt] § 149. 150. 151 Trägt er *H* Newtonische] Neutonische *H* und so öfter. 20. 21 entscheidend] entschieden *H* 22 zum 150. §] zu 150 *H* 23 sehr brauchbare] gute und fleißige *H* woraus] Woraus *H* Woraus — 28 will aR mit Verweisungszeichen. 24 Lehre] Theorie *H* 25 dagegen fehlt *H* gut] wohl *H* 26 den — erhalten fehlt *H* 27 im Texte] in den §§ *H* sein Urtheil] sich *H* 180, 1. 2 Johann — *physicae*] 49^a *Institutiones Mathematico Physicae* [Wi] *Auct. Ioh. Heinr. Winkler Lips. H* 2 erwähnt er] Erwähnt *H* 3 Newtonischen] N. *H* Lehre dahinter nur *H* 4—7 *praeterea — efficiunt* aR durch Verweisungszeichen dahin verwiesen *H* 8 Samuel — *Primae*] 50 *Eiusdem Primae, H* da dieser Passus sich unmittelbar an die Besprechung des obigen Werkes desselben Verfassers anschliesst. 9 Göttingen] *Gött. H* 10 laconisch] lakonisch einmal gestr. *H* jedoch nach u. ganz entschieden so auch *H* vorgetragen fehlt *H* In — Ausgaben] Ausgabe *H* 13. 14 Vernünftige — 1746] 2. Christian Wolff in den vernünftigen Gedanken 5te Ausgabe 1746 *H* 15 er fehlt *H* 17 *Experimenta*] Experimente *H* 18 Johann] 13. Johann *H* Segner.] Segners *H* 19 erste — 1746] erste Aufl. 1746 *g* aR *H* Göttingen nach Auflage *H* 21. 22 nach — copirt] copirt nach Newton *g* aR *H* 22 Es zeigt sich] hypothetisch und ungeschickt es ist *H* 24 Johann] 10. Georg *H* Krafft] Kraft *E* 25 folgte] folgt *H* 26 Muschenbroek dahinter der seine *Institut. Physicas* 1748 herausgab. *H* läßt] Er läßt *H* Muschenbroek Muschenbroek *E* immer. 181, 1 Andreas] 11. Andreas *H* 2 1751 dahinter

das Licht ist bey ihm ausgemacht ein Körper und als Überschrift des Folgenden *De coloribus H* Ein] Er war *H* 6 Im — Farben] § 1220. Die Farben sind ihm *H* 7. 8 Sein — confus;] § 1221. — Doch was soll ich weiter ausziehen er trägt die Newtonische Lehre jedoch ein bischen confus vor *H* 9. 10 märchenhaft] Mährchenhaft *H* (Der Abschnitt über Gordon ist in *H* anders geordnet; die Stelle Ein Benedictiner u. s. w. folgt zuletzt.) 14 Johanne — Zieglerin] 28. Zieglerinn (Joh. Charlotte) aR Kästn. 2849 *H* Zieglerinn *E* 16 trägt sie] Trägt *H* hergebrachte] Newtonische *H* 18 Johann] 12. Johann *H* Eberhard. Erste] Eberhardt erste *H* 19 Die — doch] trägt die Lehre von den Farben nach der Newtonischen Lehre vor jedoch *H* 21 angegeben] ausgeführt *H* Im — §] § 387 *H* 24 aus *g* über nach *H* Dieser] der *H* 25 nicht — sondern fehlt *H* nach hinter aus *H* 25 — 182, 2 In — Wahrheiten] 14. Johann Peter Eberhards Sammlung derer ausgemachten Wahrheiten der Naturlehre. 1755 [die Zahl üdZ mit Blei] *H* 182, 3 Man sei] § 90. Achtens ist man *H* 5 Er bringt] Dann bringt er *H* 6 — 14 und — mathematische fehlt *H* Statt dessen unter einander geschrieben Aristoteles. Seine Ausleger. Seneka. Jacob Zabarella (aus Sturm) *Honoratus Fabri* Gassendi Boyle und Barrow Cartesius Euler Newton und hiermit schließt er. Dieser kleine Aufsatz ist zur Geschichte der Farbenlehre sehr gut zu brauchen. Über den Beyfall und Widerspruch den die Newtonische Lehre gefunden drückt er sich in einer Note folgendermaßen aus: *H* Der übrige Theil des Blattes ist fortgeschnitten. 12 bewiesen] beweisen Druckf. *E* 16 in] aus *H* 17 aus hinter nur *H* 19 Florian] 19. *Floriani H* 20 1753. Ein] 1753 ein *H* Geistlicher, bringt] Geistlicher. Bringt *H* 21 intonirt er:] geht das alte Lied wieder an *H* 23 folgen] bringt er *H* 23. 24 Experimente.] Farbenexperimente vor. *H* 25 Emanuel] 29. *Emanuel* aR Kästn. 2852 *H* Swedenborg] Schwendeborg *E* im Druckfehlerverzeichniss dazu Schwedenborg *Swedenborg H* 28 verschiedener] verschiedner *H* 183, 2 Transparenz unterstr. *H* ebenso] Eben so *H* 3 die Worte Weißen, Rothen, Gelben unterstr. *H* 3. 4 transparent seinen] transparent, behauptet er, seinen *H* 4 *Albedo; si*] *Albedo. Si* ebenso 6 und 8 *Rubedo. Si Flavedo. Si H* 10 Jacob Friedrich] Jac. Friedr. aR Kästner 2858 *H* Physik] Physic *H* 11 Kurz und schlechtweg] Schlecht-

weg und Kurz *H* Newtons] Neutons *H* 12 Bernhard] 31. *Bernard. H* Grant] Krant *E Grant H* *Praelectiones*] *Praelect. H* 12. 13 *encyclopaedicae* — Erfurt] *Encyclopaedicae in Physicam experim. Erford. H* 14 Newtons — schlechtweg] Newt. Lehre Schlechtweg *H* 15 Johann — Polycarp] 20. *Gottingen* [aR] Joh. Chr. Polyc. *H* 16 1772 darunter Farben des Prisma *H* man] man — *H* 17 Loch" ꝛc.] Loch" — *H* 18 Eulersche] Eulerische *H* 19 historischen] didaktischen *H* didaktischen] historischen *H* 19. 20 sich — und] dem Verfasser *H* 21 findet,] läßt *H* 23 Schmahlings] Schmalings *E* davor 32. *H* 24 Das] Wie die Vorigen das *H* 26 Johann] 23 Joh. *H* Böckmanns] aR Kästner 2865 *H* Beckmanns *E* 26. 27 Carlsruhe — 1775] 1775. Carlsr. *H* aR steht *NB.* wegen des Farbenklaviers siehe *Recration* [sic] *de Math. et de Physique par Guyot*, gemeint ist dessen Werk Nouvelles Récréations physiques et mathématiques. 27 Man] man *H* 184, 1 Matthias davor 34. aR 2867 *H* drei] III *H* 2 *item:*] *Item! H* 3 323 läßt] 323. Läßt *H* 4 aber] aber, *H* überhaupt] überhaupt, *H* 6 Anti-Newtonianers] Antinewtonianers hinter New *H* oder — Anti-Eulerianers aR *H* mit Blei durchstrichen Anti-Eulerianers] Antieulerianers *H* 8 Herr] H. *H* Rizzetti'n] Rizetti *H* 9 Wenceslaus Johann] 36. Wenz. Joh. aR Kästner 2875 *H* 11 39. dahinter *p.* 431 *H* mit] Mit *H* 13 Verfasser] Verf. *E* seine Ausdrücke] in seinen Ausdrücken *H* 14 hundert] 100 *H* stellt] zu Werke geht *H* E.] B. *H* der] Der *H* 15 Herrn Newton] H. Neuton *H* 16 annimmt" ꝛc. „wenn] annimmt" „Wenn *H* 18 C. G. Kratzenstein] 41. *Krazenstein (C. G.)* aR Kästner 2877 *H* 18. 19 Experimentalphysik] Experimental Physic *H* 19 Kopenhagen] Koppenhagen *H* 20 Newton] *Newton H* 21. 22 Johann — *Lipsiae*] 42 *Ioh. Dan. Titius. Phys. Exp. Elementa Lips.* aR 2878 *H* 22 Der hinter das *H* 23 zwei] 2 *H* warum:] warum, *H* Experimentum Crucis] *Experimentum crucis H* 25 einen] den *H* 27 Folgerungen und] Folgerungen, *H* weniges Chemisches] wenig chemisches *H* 185, 1 W. — Karsten] 37 *Ejusdem*, da dieser Passus unmittelbar auf 184, 17 folgt, aR Kästner 2876 *H* 2. 3 101] 1 *E* fälschlich. und folgende] *sqq. H* 3. 4 ohngefähr — Naturlehre] Ohngefähr in demselben Sinne *H* 5 Johann] 43 Joh. aR 2883 *H* 5. 6 Naturlehre,]

Naturlehre Berlin *H* 7. 8 wie — drein fehlt *H* 9 Anton Bruchhausen] Bruchhausen (Anton) aR 2889 — 91 *H* *Institutiones physicae* fehlt *H* 11 und sogar] pp *H* Lichtfäden unterstr. *H* 12 Johann — Horvath] 44 *Ioh. Bapt. Horvath* aR 2884 *H* Horvat *E* 13 Die alte Leier] Das alte Lied *H* 14 *praedita.*] *praedita* pp *H* 15 Matthäus Pankl] 47 *Matthaeus Pankl* aR 2892 *H* 15. 16 *institutionum physicarum*] *Institut. Phys.* *H* 16 *Posoniae*] *Poson.* *H* 3] III *H* *lucis heterogeneitate*] *Lucis Heterogeneitate* *H* 18. 19 *Newtonus — esse*] *Primus erat Isaacus Vossius, qui suspicabatur varietatem colorum, quos in corporibus observamus, non ab ipsis corporibus sed a particulis lucis petendam esse — Newtonus —* *H* 20 A. W. Hauch] 48. *A. W. Hauch* aR 2902 *H* 20. 21 Experimentalphysik] Experimental Physik *H* 22 Theil dahinter *p.* 261 *H* 22. 23 Das — abgeorgelt] Das Licht ist zusammengesetzt pp das ganz gewöhnliche Lied. *H* 24 — 186, 3 fehlt *H*

Akademie Göttingen.

186, 4—12 fehlt *H* Die unter diesem Abschnitt genannten Autoren sind auf einer quer gelegten Folioseite des Fasc. 6 unter Columnen, die durch Bleistiftlinien von einander getrennt sind, abgehandelt. Alles *g.* 13 lies't] Ließt *H* 14 philosophischen] Philosophischen *H* 15. 16 Experimentalphysik] Experimental Physik *H* 17 fort bis] fort. Bis *H* gegen] *circa* *H* 18 stirbt] Stirbt über Geht ab *H* 19. 20 sich entzogen] *Valet* gesagt *H* 21 lies't fehlt *H* 22 1744] 44 *H* 23 sodann — Anfangsgründe] nach seinen Anfangsgründen *H* 1746] 46 *H* 24 1754] 54 *H* 187, 2 Eberhards ersten] Eberhardts Ersten *H* 2. 3 Er — Tick] Besonderer Tick desselben der Satz von Besonderer — anzufeinden in Klammern *H* 5 lies't fehlt *H* 6 Erxleben über Lichtenberg *H* *extraordinarius*] *extraord* *H* 7 1772; stirbt] 1772. Stirbt *H* 8 *Professor extraordinarius*] Prof *extraord* *H* 9 Anfangs viel] Viel *H* *mathematicis*] Mathematicis *H* 10 beschäftigt, lies't] beschäftigt. Liest *H* 11 sieben fehlt *H* dafür eine Lücke 12 nach — an] Nach Licht Tot Prof. Meyer *Neues Compend.* *H*

Nachlese.

187, 15. 16 In demselben Heft steht fol. 9 zwischen der Besprechung von Algarotti und Castel Smidt 1738. Martin 1740 bringen die Newtonische Lehre im Auszuge in ihre Lehrbücher.

Tobias Meyer.

In Fasc. 6 fol. 36—37 findet sich ausser dem Namen und dem Titel der Schrift aR der in §§ eingetheilte 191, 9 — 194, 5 entsprechende Abschnitt 189, 2. 3 *in* — *Gottingae*] 18. *Nov. H* *Goettingae E* 3 1758 darunter *in opp. inedit. Vol. δ.* [?] 1775 *H* 9 Er — nur] Er nimmt *H* primitive fehlt *H* 9. 10 Farben dahinter an, *H* 10. 11 aus — entstehen] roth, gelb und blau *H* 12 sei] rechnet er *H* 13 zu rechnen fehlt *H* hingegen] vergleicht sie *H* 14 zu vergleichen fehlt *H* 15. 16 die — einfachen] Mischung der zusammengesetzten Farben aus zwey oder drey einfachen *H* 17—19 Die Farbenbezeichnungen klein geschrieben in *H* 23 Schwarz] schwarz *H* 24 oder] und *H* 24—26 Die — beide] (*NB.* Die Farben heben sich auf und machen grau mit $p^3 g^2 b^7$) *H* 27—192, 2 Von — einwirken] Zu den Versuchen sind trockne Pulver zu brauchen. *H* 3. 4 einer — Farbe] and Farbe welche einer andern zugemischt wird *H* 4. 5 sonst — bestimmbar fehlt *H* 6 Man kann] Er setzt *H* 7 festsetzen,] fest. *H* 7. 8 bezüglich — halten fehlt *H* 10 Durch gemeinsame] Gemeinsame *H* 10. 11 multiplicirt — nicht] der Zähler *H* 12. 13 Die — combinirt] die Mischungen aus zwey und drey Farben werden mit Buchstaben und Zahlen angegeben *H* 14 Durch — Operation] Es *H* 14. 15 einundneunzig Veränderungen] 91 distincte Farben *H* 17 Die — können] Sie werden in ein Dreyeck eingeschrieben s. *Tab.* II *H* Der Abschnitt von Nr. 18 — 29, 192, 17 — 194, 2 weicht dermassen von unserm Texte ab, dass nichts übrig bleibt als die ganze Stelle aus *H* wörtlich wiederzugeben. § 18. Ein solches Dreyeck mit Farben ausgefüllt soll eine Skale oder Probierstein geben. § 19. Diese soll den Mahlern besonders nutzen. Noch complicirtere Mischungen sollen durch Rechnungen gewonnen [*g* aus genommen] werden. § 20. Beyspiel. Man kennt den Zahlenwerth gewisser Farben und so läßt sich

durch Rechnung bestimmen, welche Farbe der Tafel hervorkommen soll. § 21. Beyspiel. man will eine gewisse Farbe hervorbringen, es fragt sich wie viel Theile bestimmter Pigmente man nehmen müsse. § 22. Diese Probleme gränzen schon an die höhere Rechenkunst. § 23. Mischung der Farben mit schwarz und weiß. § 24. Mischung mit weiß durch Zahlen und Buchstaben ausgedruckt. § 25. Über die Verdunklung der Farben durch schwarz Bemerkung daß die Farben etwas Licht bey sich führen müssen um sichtbar zu seyn. § 26. Wird weiter ausgeführt, daß jede Farbe etwas weiß bey sich haben müsse. § 27. Das weiße ist wie das Licht den Farben zu ihrer Erscheinung nöthig das schwarze vermindert wie die Finsterniß die Erscheinung. § 28. Um sich auf seinem Wege pertinent auszudrucken nennt er das schwarze *privationem albi.* § 29. Nach seiner Rechnung giebt es nun

§ 15.	unter sich gemischte Farben	91
§ 24.	mit weiß gemischte	364
§ 26.	mit schwarz gemischte	364
		819

194, 3 Schlußbetrachtung] Betrachtung *H* bestimmte fehlt *H*
4 über fehlt *H* 5 verschiedenen Abstufungen] Farbentöne *H*
dazwischen] zwischen diesen inne *H*

Benjamin Franklin.

199, 7 1794] 1762 *E*

Achtzehntes Jahrhundert.

Zweite Epoche.

Von Dollond bis auf unsere Zeit.

204, 19 Klingenstjerna] Klingenstierna *E* 207, 11 Boscovich] Boscowitsch *E* doch schon im Druckfehlerverzeichniss zur Farbenlehre verbessert.

Diego de Carvalho e Sampayo.

In dem gebundenen mit der in Goldbuchstaben auf dem Rücken aufgedruckten Aufschrift *Chromatica* versehe-

nen Heft 13 findet sich unter Nr. 9 eine deutsche Übersetzung der letzten der im Texte erwähnten Schriften des Genannten unter dem Titel Bemerkungen über die natürliche Bildung der Farben von *Diego de Carvalho e Sempayo. Madrid* 1791. Dieselbe ist in Paragraphen eingetheilt und aR stehen Ziffern, welche ohne Zweifel die Seitenzahlen des Originals angeben.

233, 12 Diego] Diogo *E* Der Abschnitt 234, 9—22 Die — Grün entspricht §§ 13—21. 8 Theoretische Grundsätze fehlt *H* 10 von] ausfließt aus *H* 11 ausfließt fehlt *H* das — dunklen] aus dunkeln *H* zurückstrahlt] reflectirt *H* 13 Lebhaftigkeit] Intensität *H* 14 Tiefe] Dichtheit *H* 15 Bei] Mit *H* 17 Primitive] Primitiv *H* 18 und — sind] ist *H* primitiven Farben] primitiv Farbe Gelb [über Grün] ist keine primitiv Farbe *H* 21 primitiven] primitiv *H* 23. 24 Erfahrungen — geleitet fehlt *H* Der Abschnitt — 236, 24 erblicken entspricht §§ 39 — 44. § 45 fehlt *E* 25. 26 Der — sehen] Die Idee wie ich darauf kam anzunehmen und zu sehen, roth und grün wären die primitiven Farben *H* 25 einen fehlt *H* 235, 9 zusammentrafen] correspondirten *H* 12 spanisches] Spanisches *H* 18 von] von dem *H* 24 zwischenliegenden] zwischen liegenden *H* 28 erschienen] waren *H* 236, 1 dunkel dahinter war, *H* die davor wenn *H* 5 Thüre] durch die Thür *H* 20 Licht dahinter vermittelst der Refraktion der Reflexe *H* 21. 22 durch — Inflexion fehlt *H* 22 diejenigen Farben] die Theilchen *H* wir auf] sich in *H* 24 erblicken] finden *H* 25 — 238, 20 verbreitet entspricht §§ 46 — 50. 236, 25 angesehen] genommen *H* 26 verschiedenen] entstehenden *H* 27 höchst] sehr *H* 28 feine dahinter und *H* 237, 1 heterogene dunkle] dunkle heterogene *H* 5 seiner Arten] ihrer Gattungen *H* 7 Hellern] Helleren *H* 8 Dunklern] Dunkleren *H* 9. 10 concentriren und diluiren] diluiren und concentriren *H* 10 ihre hinter daß *H* 15 denn wäre] weil, wenn *H* bloß] nur *H* 16 z. B. roth in Klammern *H* 18 Grade] Grad *H* 21 nur dahinter in *H* auch dahinter in *H* 22 nach fehlt *H* 25 entschiedener] entscheidender *H* 26 von mir fehlt *H* 27 es fehlt *H* 238, 5 sind anzusehen] müssen *H* 6 Verbindung] Verbindungen *H* der] einer *H* 7 zu] in *H* Zustand] Zustande *H* 8 Dichtigkeit dahinter gehalten werden; *H* Denn] weil *H* hat fehlt *H* Kraft da-

hinter hat *H* 10. 11 zugleich fehlt *H* 11 Fähigkeit] Macht *H* 15 sie] es *H* sie] es *H* 16 Vorrichtungen] Instrumente *H* 19 verdeckt, über] auf *H* sich dahinter eben *H* 19. 20 verbreitet.] erstreckt, verdeckt. *H* Der übrige Theil ist nicht vergleichbar, da Goethe ja nur in gedrängtester Kürze einen Auszug aus den in dem genannten Heft wörtlich mitgetheilten Versuchen gibt.

Versuche des Dr. Blair.

Das gebundene Heft 13 enthält als Nr. 6 den Abschnitt von 264, 12 bis 266, 3 ohne Anführungsstriche, geschrieben von Geist, mit Correcturen von Riemer.

264, 13 verschiedener] verschiedner *H* 15 Verschiedene] Verschiedne *H* 19 vermehren] vermehrt *H* 20 concentrirter hinter stark *H* 25 Antimonii] *antimonii* *H* ihrem unter seinem *H* 26 sie über es *H* 265, 1 einem hinter so *H* erstaunlichen] erstaunenden *H* so fehlt *H* 5 enthaltenen] enthaltnen *H* 10 ist hinter bring *H* 11 sie über es *H* 13 welches] das [das — aufwiegen üdZ] *H* ihre über sie *H* 14 groß über stark *H* muß. aus muß danach als der Winkel desjenigen, dessen Farbenerscheinung es aufheben soll *H* 22 Steinkohle] *Pit-Coal* *H* 266, 1 unterscheiden] unterschieden *H*

Es folgt das englische Original der Abhandlung von Blair entsprechend 266, 5—275, 26 279, 6 XI] VI *E* 280, 3 dispersive] disperse Druckf. *E* 25 XXIII] XXII *E*

Confession des Verfassers.

284, 25 zu fehlt *E*, offenbar nur aus Versehen ausgefallen 288, 1 einsichtigen] einseitigen *E* offenbar irrig.

Paralipomena.

Sechste Abtheilung.

Achtzehntes Jahrhundert.

Erste Epoche.

Von Newton bis auf Dollond.

Dieses Capitel ist mehrmals in Angriff genommen worden. Die letzte vorliegende Bearbeitung findet sich in Fasc. 11 fol. 94—131 auf losen Quartblättern, die zum Theil zu anderen Zwecken bestimmt waren. Eine grössere Anzahl der Blätter trägt nämlich an entgegengesetzten Enden durchstrichene Überschriften, von denen die einen, offenbar zuerst geschriebenen, verkehrt liegenden keine Beziehung zu unserem Gegenstande aufweisen. Die Blätter sind dann also umgekehrt, so dass das ursprüngliche Kopfende zum Fussende wurde, und mit Überschriften versehen worden, welche als Leiter für die Bearbeitung des vorliegenden Themas dienen sollten. Diese Überschriften sind am zugehörigen Orte als Fussnoten mitgetheilt. Sämmtliche Blätter liegen in einem blauen Umschlag, welcher die mit Blei geschriebene eigenhändige Aufschrift Anfang des 18 Jahrh früher geschrieben trägt.

Dass die in Rede stehende Bearbeitung eine spätere ist, ergibt sich aus den eigenhändigen Correcturen, meist mit rother, zum Theil mit schwarzer Tinte, der Parallelstücke einer zweiten Bearbeitung, welche in ersterer berücksichtigt worden sind. Diese ganze Abhandlung findet sich inhaltlich auf den knappen Raum von 29, 17—41, 18 unseres Textes zusammengedrängt, was sehr wohl geschehen konnte, da der Gegenstand inzwischen mit aller Ausführlichkeit im Polemischen Theile zur Sprache gekommen war. Nichtsdestoweniger gelangt diese Abhandlung hier unver-

kürzt zum Abdruck, da sie in sich geschlossen und ausser einigen Sätzen (vgl. 31, 26. 32, 25. 33, 15) nichts aus ihr in unsern Text übergegangen ist.

Die oben erwähnte zweite, ältere Bearbeitung, wie die erstere von Riemers Hand mit Goethes eigenhändigen Correcturen, findet sich gleichfalls auf losen Quartblättern in Fasc. 11 in einem Heft mit der Aufschrift XVIII Jahrhundert. Newtonische Lehre bis auf die Dollondische Erfindung. Fol. 35 — 76 enthalten ausser einer Tabelle, die im nächsten Bande Aufnahme finden soll, mehr oder weniger fragmentarische Besprechungen von Autoren, von denen später die Rede ist; auf vielen Blättern steht nichts weiter als ein Name und ein Titel eines Werkes. Fol. 77 ist ein Titelblatt mit der Aufschrift III Buch I. Capitel Geschichte des Newtonischen Irrthums den Ursprung der Farben betreffend, und darauf folgt fol. 78 — 92 eine fragmentarische Behandlung des Gegenstandes, die aber noch weniger unserem Texte entspricht als die erstere. Die allermeisten Blätter dieser Handschrift sind offenbar absichtlich der Länge nach durchgerissen und die Theile hängen nur durch einen verhältnissmässig schmalen Streifen mit einander zusammen. Auch tragen einige derselben an ihrem nunmehrigen Fussende Überschriften, die jedoch in keiner Beziehung zum Texte stehen. Dass Correcturen derselben in die erstgenannte Handschrift übergegangen sind, ist bereits erwähnt worden. Dies gilt von den Stücken Die Telescope werden erfunden bis Zweytes Hinderniß (s. w. u.) die zwar im Wesentlichen in beiden Handschriften übereinstimmen, aber andererseits ist doch die Abweichung so gross, dass eine unverkürzte Wiedergabe auch der älteren Bearbeitung wohl gerechtfertigt erscheint. Gemeinsam ist beiden Handschriften auch noch der Abschnitt mit der Überschrift Die Gesetze der Refraction werden entdeckt, allein die Niederschriften zeigen fast gar keine Übereinstimmung, vielmehr scheint dieses Capitel der jüngeren Handschrift aus einer Verschmelzung des gleichnamigen der älteren Handschrift und eines anderen Abschnitts derselben, welcher die Überschrift trägt Die Erscheinung der Farbe bey der Refraction wird von vielen noch für zufällig angesehen hervorgegangen zu sein.

Paralipomenon I.

XVIII Jahrhundert

Newtonische Lehre bis auf die Dollondische Erfindung

III. Buch I. Capitel

Geschichte des Newtonischen Irrthums den Ursprung der Farben betreffend.

Einleitung.

Die Newtonische Meynung, das reine, helle, uns keine Nebenempfindungen erregende, energische, gewaltige, alles ohne Färbung erleuchtende jeden Gegenstand nach der Natur seiner Oberfläche darstellende Licht sey aus trüben, dunkeln, sich zur Finsterniß und Undurchsichtigkeit neigenden, specifisch verschiedenen und ebenso verschiedne Eindrücke bewirkenden Lichtern zusammengesetzt, erscheint bey ruhiger gerader Ansicht schon dergestalt parador, dergestalt einer aus unmittelbarer Anschauung der Natur entstehenden Überzeugung widersprechend, daß man kaum glauben sollte, sie habe in dem besten Kopfe seines Jahrhunderts entspringen, sich ausbilden, ihn durchs ganze Leben beschäftigen und sich in trefflichen Köpfen der Nachzeit gleichfalls befestigen können. Fast möchte man durch ein solches Beyspiel niedergeschlagen behaupten, daß wir zum Irrthum geboren seyen; aber es ist eigentlich die große hervorbringende und aufbauende Kraft des Menschen, die sich hier thätig erweist. Denn eben so wie er der Natur ganze Gebirgslager abdringt um sich nach eigenen Ideen Palläste zu errichten, Wälder umschlägt um seine Bauten auszuzimmern und zu bedachen, eben so macht sich der Physiker zum Herrn über ihre Erscheinungen, sammelt Erfahrungen, zimmert und schraubt sie durch künstliche Versuche zusammen und so steht zuletzt auch ein Gebäude zur Ehre da seines Baumeisters; nur begegnen wir der kühnen Behauptung, das sey nun auch noch Natur, wenigstens mit einem stillen Lächeln, einem leisen Kopfschütteln. Kommt es doch dem Architecten nicht in den Sinn, seine Palläste für Gebirgslager und Wälder auszugeben.

Ob der Mensch dereinst dahin gelangen werde, sich dergestalt auszubilden, daß seine Vorstellungsart mit dem Wirken der Natur zusammenfalle, ist hier der Ort nicht abzuhandeln. Wir ergreifen die Natur nur durch Kunst, und jede Kunst muß der Natur Gewalt anthun. Ja man darf wohl sagen, indem der Mensch bestimmt ist, eine zweyte Natur hervorzubringen; so darf er sich dem Sinne der ersten nicht völlig hingeben.

Jedes künstliche hypothetische Gebäude ist eine Art von Vestung; erstlich ist es denn doch einmahl da, es läßt sich sicher bewohnen, es ist von der Meynung der Zeit geschützt und wie viele sind wohl im Stande einen solchen Kriegsapparat zusammen zu bringen, um die aufgeführten, und nach jedem vergeblichen Angriff, immer neu vermehrten Mauern und Außenwerke mit förmlicher Belagerung anzugreifen. Mancher einzelne Versuch wird glücklich abgeschlagen und das Triumphlied erschallt von allen Seiten, daß die Vestung unüberwindlich sey.

Ein solcher Siegs- und Freudenruf ertönt nun fast schon hundert Jahre aus der newtonischen Schule und ist ein Zeugniß einer vielleicht löblichen Hartnäckigkeit. Alle Compendien, Lexica, Geschichten der Physik, Dissertationen und Programme sind voll von solcher seeligen Überzeugung; alle Köpfe haben sich nach dem hergebrachten Typus gemodelt und gar mancher Dichter hat das Gleichniß vom siebenfachen Licht irgendwo angewendet. Nach allem diesen gehört viel Überzeugung dazu, um sich als ein Gegner dieser Lehre zu bekennen und in diesem Bekenntniß zu beharren.

So sicher aber als sich die Schule immer hinter ihren Verschanzungen glauben mag, so bleibt der furchtbarste Angriff gegen einen Irrthum derjenige, der die Geschichte wie der Irrthum entstanden und entstehen können, darstellt, der die Bedingungen der Zeit und der darin wirkenden Menschen, dem ruhigen Beobachter vor die Augen bringt. Dadurch werden wir bewahrt uns von dem ersten Schein überraschen zu lassen und genießen die Vortheile einer fortschreitenden Bildung.

Man hatte, besonders seit der Zeit, da man die Wirkung der Refraction beym Regenbogen anerkannte, im Allgemeinen bemerkt,

---

20 Dissertationen u. g^3 üdZ 22. 23 gar mancher — angewendet g^3 für es ist nicht leicht ein Dichter, der nicht . . . . gebraucht hätte.

daß sie gewöhnlich von einer farbigen Erscheinung begleitet sey, ob man gleich dieser Erscheinung nicht erwähnte, wenn von den Gesetzen der Refraction überhaupt die Rede war, denn in diesem Falle kam sie, als eine sehr kleine Differenz, nicht in Betracht.

Indessen hatte man die Meynung des Aristoteles verlassen, daß das Licht ein Accidens sey. Man schrieb ihm eine Essenz und bald nachher eine Substantialität zu, nun währte es nicht lange, so wurde es materiell und kurz darauf körperlich. Nun konnte man es denn völlig als einen Körper ansehen und den Physikern ward es leicht und bequem zu denken, daß sie das Licht sich zusammendrängen, oder auch eben so gut zerstreuen lassen, um so mehr als man besonders bey der Refraction stärkere und schwächere gesammelte und zerstreute Lichterscheinungen bemerken konnte. Dieß veranlaßte schon Grimaldi, als er Halblichter am Schatten bemerkte, sie und die damit verbundenen Farben einer durch die Beugung des Lichts bewirkten Zerstreuung zuzuschreiben.

Seit Erfindung der Fernröhre hatte man sich mit ihrer Verbesserung beschäftigt. Die Kugelschnittformen der Gläser brachten das Bild nicht rein in den Brennpunkt; man arbeitete lange diesem Mangel abzuhelfen, nun aber fand sich ein neues Gebrechen, jedes Bild erschien von farbigen Rändern umgeben, die Refraction zeigte sich nicht gesetzmäßig rein, wie man sie angenommen hatte, es fand sich vielmehr eine dem Zweck der Fernröhre sehr hinderliche Abweichung. Diese näher kennen zu lernen, in ihre Natur einzudringen machte Newton zuerst ernstliche Anstalt, um die Frage entscheiden zu können, ob auch wohl dieses Übel zu heben sey, wozu man um so mehr Hoffnung haben konnte, als manche Naturforscher diese Erscheinung für zufällig angesprochen hatten.

Nun brachte Newton das farbige des verruckten Bildes zuerst als etwas gesetzmäßiges zur Sprache und behauptete, da man ihm widersprach, um so gewaltsamer dagegen, daß diese Erscheinung nicht aufzuheben sey.

Die Farbenerscheinung bey Gelegenheit der Refraction ist durchaus nur partiell. Das Bild, es sey nun der Sonne, oder eines andern Körpers, wird nur an seinen Rändern gefärbt und es gehören künstliche, einschränkende Bedingungen dazu, um die

10. 11 wahrscheinlich daß sich .... zerstreuen lasse,

Erscheinung total zu machen, d. h. das leuchtende farblose Bild als ein völlig gefärbtes erscheinen zu lassen.

Die Newtonische Theorie ist auf diesem besondern künstlich erzwungenen Fall gebaut und fällt vor dem unbefangenen Blick sogleich zusammen, wenn man diese künstliche Erscheinung in ihre natürlichen Elemente zerlegt, und dadurch jenes für fundamental gegebene Bild, als ein abgeleitetes kennen lernt. Aber nur auf diesem Wege können wir die Theorie der diversen Refrangibilität in ihrer völligen Richtigkeit darstellen.

Die Erfahrung sagt uns, daß die Refraction, indem sie die Bilder verrückt, nicht rein wirke, sondern daß sie eine Art von Doppelbild hervorbringe und daß dieses Doppelbild sich durch Farben auszeichne.

Dieses Doppelbild zeigt sich an den Rändern des Hauptbildes und sonst nirgends. Es ist so wohl bey parallelen Mitteln, als bey doppelconcaven Linsen von so weniger Bedeutung, daß man es theoretisch und practisch für null ansehen kann; theoretisch indem man die Lehre von den Verhältnissen der Refraction vorträgt, ohne dieser Abweichung zu gedenken; practisch, daß Jedermann sich convexer und concaver Brillen bedient, ohne im ersten Fall im mindesten, oder im zweyten, bedeutend bey Erkennung der Gegenstände durch eine Farbenerscheinung gehindert zu werden.

Das Newtonische Spectrum wird uns als ein durch Refraction total verändertes und in seine Elemente aufgelöstes Sonnenbild dargestellt. Ohne hier an diese Erscheinung selbst zu rühren, kann man die Frage aufwerfen, wenn Refraction auf Lichtstrahlen eine so mächtige Wirkung äußert, daß man eine solche Theorie unbedingt aussprechen darf, warum giebt es denn so viele Fälle, in welchen Refraction in vollem Maaße eintritt, ohne daß eine sonderliche Farbenerscheinung merklich wäre.

Man nehme eine weiße, tiefe, mit Wasser gefüllte porcellanene Schale und stelle sie in die Sonne; Niemand wird läugnen, daß von dem Boden viele tausend gebrochene Lichtstrahlen ins Auge kommen, und zwar unzählige solche, die nicht etwa durch die rückgehende Brechung wieder verbessert werden, und doch ist keine Farbenerscheinung sichtbar.

Warum erscheint sie denn aber in jedem Wassertropfen?

Niemand wird läugnen, daß wir Sonne, Mond und Sterne beständig durch die Atmosphäre gebrochen erblicken, wie den

Astronomen am besten bekannt ist. Warum sind denn diese Himmelslichter nicht in siebenfarbige Spectra aufgelös't? warum erscheinen mir, wenn ich durch eine concav=concave Brille sehe alle Gegenstände, sie mögen weiß oder farbig seyn, vollkommen rein, selbst nach der stärksten Refraction? Warum ist bey Durchgang des Lichtstrahls durch parallele Mittel, bey verhältnißmäßig starker Refraction, die Farbenerscheinung so gering? Hierauf ist wie wir hoffen durchaus in unserm hieher bezüglichen Capitel der Lehre von den physischen Farben geantwortet.

Newton.

Das Bedürfniß die Fernröhre zu verbessern führt ihn auf die Betrachtung der Farben, die bey Gelegenheit der Refraction vorkommen. Er übereilt sich in seinem vier und zwanzigsten Jahre eine Hypothese festzusetzen, woraus folgt, daß die dioptrischen Fernröhre nicht verbessert werden können. Er erfindet sein Spiegeltelescop und giebt sich 38 Jahre lang eine unglaubliche Mühe, seine Hypothese als theoretisches Gebäude aufzustellen.

Diese Lehre gewinnt nach manchem Widerstand in den Schulen das Übergewicht. Alle farbige Phänomene werden aus dem Gesichtspuncte der Refraction betrachtet und die Phänomene der Refraction nicht nach der Natur, sondern nach der Hypothese dargestellt; und so dauert es in allen Compendien und sonstigen Überlieferungen fort bis auf den heutigen Tag.

Die Telescope werden erfunden. Man arbeitet ihnen immer mehr Vollkommenheit zu geben.

Zu Anfang des XVII Jahrhunderts kommen die Telescope zuerst in den Niederlanden zum Vorschein. Galilei, aufmerksam auf die erste Nachricht von denselben, entdeckt gleichfalls die Art sie zusammenzusetzen. Er bedient sich ihrer um in den Himmels=

---

10 In Fasc. 6 befindet sich fol. 34 eine Zeittafel zu Newtons Leben und litterarischer Thätigkeit, schematisirt *g*, von deren Druck an dieser Stelle abgesehen werden konnte. In demselben Fascikel befindet sich auch eine andere Fassung der ersten Zeilen des obigen Aufsatzes mit folgenden Varianten: unter Newton steht 1704. 11 vor Das steht Genie. 22. 23 und sonstigen Überlieferungen fehlt.

fernen neue Entdeckungen zu machen, Keppler bearbeitet ihre Theorie, Scheiner ist bemüht, sie vollkommner zu machen, und von nun an strebt jeder Mathematiker und Techniker diese Erfindung weiter zu führen, indem sie das, was dadurch geleistet werden kann, wo nicht voraussehen, doch wenigstens ahnden.

Hindernisse welche der Vollkommenheit der Fernröhre entgegenstehn.

Die Wirkungen der Natur haben durchaus von dem an, was wir im höchsten Sinne lebendig nennen, bis zu dem, was uns nur als wirksames Element erscheint, das eigene daß [durchaus] irgendwo ein unmeßbarer, durchaus unausgleichbarer Bruch erscheint.

Kaum hatte man sich der gläsernen converen nach einer Kugelform geschliffenen Linsen zu Telescopen bedient, als man bemerkte, daß die Bilder nicht zu vollkommner Deutlichkeit im Auge zu bringen waren. Man stellte sich die Erscheinung nach mathematisch-physischer Weise folgendermaßen vor.

Irgend ein Punct, dessen Bild nach der Refraction in einem andern Puncte zusammenfallen soll, wirft verschiedene Strahlen auf die convexe Linse. Die Strahlen, welche durch die Mitte rechtwinklicht durchgehen, bilden eine Normallinie, auf welcher die übrigen weiter vom Mittelpunct ab auf die Linse fallenden Strahlen sich nach unserm Wunsche auf einem Puncte kreuzen sollten. Dieses geschieht aber nicht, sondern die gegen den Rand auffallenden und nachher reflectirten Strahlen kreuzen gedachte Normallinie früher oder später und so kommt, wenn wir das Auge als den Punct ansehen wo sich jene Strahlen versammeln sollen, ein ungewisses Bild zur Erscheinung.

Es ist hier vorläufig zu bemerken und wird noch oft zur Sprache kommen, daß die nach mathematischer Weise durch Linien vorgestellten physischen Phänomene keinesweges ihrer Natur gemäß ausgedrückt werden, es sind vielmehr nur symbolische, sich annähernde Darstellungen, welche jedoch sich bald an die Stelle der Erscheinung unterschieben, die Natur meistern und fixiren. Auch setzen wir unsre Wünsche und Forderungen oft an die Stelle des Gesetzes, und so auch hier. Wir verlangen daß ein Bild sich nach

---

2 ist bemüht *g*³ für arbeitet 3 strebt jeder *g*³ über arbeiten 4 führen *g*³ über bringen 33 unterschieben, *g*³ über setzen und

der Refraction rein zeige, es zeigt sich nicht rein und nun glauben wir eine Abweichung zu sehen.

Nach unserer Einsicht hingegen läßt sich hier schon die innere Tendenz der Refraction Doppelbilder hervorzubringen ahnden, welche sich immer deutlicher und deutlicher, unter verschiedenen Bedingungen äußert. Auf diese Betrachtung werden wir oft zurückkehren, indem gar manches künftig daher abzuleiten seyn wird.

Diese unerwünschte Abweichung, welche dem deutlichen Sehen entfernter Gegenstände durch Telescope sich entgegensetzte, suchte man nicht in der Natur der Refraction, wo wir sie zu finden glauben, sondern in der Form der Gläser, welche freylich dazu, durch den Anstoß der verschiedenen Richtungen, beyträgt. Man suchte also die Form zu verändern, und Descartes schlug deshalb elliptische und hyperbolische Linsengläser vor, welchen selbst Newton Anfangs seinen Beyfall nicht versagte und dergleichen zu schleifen einen Versuch machte.

Hinderniß durch Aberration von Seiten der Farbe.

In eben dem obenerwähnten Sinne, daß der Mensch alles gerne sauber und genau zu seinen Zwecken haben möchte, nannte man eine andre beym Gebrauch der Telescope noch viel beschwerlichere Erscheinung, gleichfalls eine Abweichung. Die durchs Telescop gesehenen Gegenstände nehmlich zeigten sich auch insofern undeutlich, daß ein jedes Bild, ja die von einander nur einigermaßen abstehenden Theile eines Bildes, mit farbigen Rändern umsäumt erschienen, wodurch denn eine Verwirrung mit den angränzenden Bildern oder Räumen entstand.

Ehe wir weiter fortschreiten wird es nöthig uns nach früheren Epochen umzusehen.

Descartes.

Descartes kam bey Gelegenheit des Regenbogens an die Farbenerscheinungen des Prisma. Er legte eine solche bekannte dreyseitige Säule dergestalt, daß ihr Feld beschränkt war, gegen die Sonne. Das Prisma fand sich entweder groß genug oder sein Winkel nur von wenigen Graden, so daß man wohl

1 glauben g^3 über nennen 2 eine nach dieses zu sehen g^3 aR 21 auch g^3 aR 25 nach entstand Auf diese Erscheinung, welche schon lange bekannt war 26. 27 Ehe — umzusehen g 27 Epochen nach Zeiten 32 fand sich g^3 über war 33 nur nach war man g^3 über er

bemerken konnte, die Farbenerscheinung entstehe blos an den Rändern, an dem daselbst eintretenden Hinderniß. Er überzeugte sich, daß die Farben des Regenbogens mit den prismatischen aus gleicher Ursache entstünden. Nur war es dem vortrefflichen Manne nicht gegeben auch dort, den Rand, die Beschränkung, die Hindernisse zu entdecken.

Die Gesetze der Refraction werden entdeckt.

Die durch Refraction bewirkte Verruckung der Gegenstände war schon längst bekannt, als die Gesetze derselben erst später durch *Snellius* entdeckt, oder wenn man lieber will, die Erscheinungen derselben mathematischen Formeln angenähert wurden. Man behandelte bey dieser Gelegenheit die Natur wie gewöhnlich, man schrieb ihr gewisse Wege, Linien und Winkel vor und behandelte die Erscheinung der Refraction als rein, nach einer gewissen Formel ohne Nebenbedingungen sich manifestirend. So ward die Lehre vorgetragen und so wird sie noch vorgetragen, ohne daß man der, sich nicht ins Gesetz der *Sinus* fügenden und doch von der Refraction nicht zu separirenden Miterscheinung anders als unter späteren Rubriken und bey anderer Gelegenheit gedenke. Da nunmehr aber die Refraction immer bedeutender ward, sie immer mehr durchversucht und ihre Verhältnisse genauer beobachtet und berechnet wurden, so kam auch alles, was dieselbe begleitete, zur Sprache und ward zwar langsam, aber doch nach und nach mit Aufmerksamkeit untersucht.

Grimaldi.

Als Grimaldi die Phänomene der sogenannten Beugung des Lichts untersuchte, konnte er den so nah verwandten prismatischen nicht ausweichen. Er beschäftigte sich viel damit, doch kam er nicht weiter, als diese Erscheinungen für zufällig zu halten, die wer weiß aus was für einem Anstoß, Zerstreuung oder Verminderung des Lichtes sich herschrieben.

Die Erscheinung der Farbe bey der Refraction wird von vielen noch für zufällig angesehen.

Andre schenkten dieser Erscheinung noch weniger Aufmerksamkeit. Sie hatten solche freylich in gar verschiedenen Fällen unter den verschiedensten Umständen gefunden. Jede Unreinigkeit des Glases schien sie hervorzubringen und so druckten sie auch die Zufälligkeit derselben durch die unbestimmtesten Vorstellungen aus.

Verschiedene Richtungen, unerklärliches Anstoßen und Bewegen, Zerstreuen, Zersplittern, Verkümmern des Lichtes, und wie die Ausdrücke alle heißen mögen, [dabey] findet man theils einzeln, theils zusammengedrängt, dabey aber immer die sehr entschiedene Behauptung, daß hier blos von einer zufälligen, keineswegs aber von einer constanten und consequenten Wirkung die Rede sey.

Paralipomenon II.

Sechste Abtheilung.
Achtzehntes Jahrhundert.
Erster Abschnitt
von Newton bis Dollond.

Wenn man sich über die Wiederherstellung der Künste und Wissenschaften freut, welche nur dadurch möglich ward, daß geniale Menschen sich wieder zur Natur wandten, sie mit Antheil beschauten, sie sich zueigneten, sie nachbildeten, belebten, vermenschlichten, vergeistigten; so denkt man nicht, daß sie auch wieder stationär und retrograd werden können, wenn sie sich nach und nach in ihren eigenen Kreis einschließen und sich von der Natur wieder absondern.

Dieses letztere geschah, in Absicht auf Farbenlehre durch die Newtonische Schule, indem man in einer dunklen Kammer, mit dem wenigsten und bedingtesten Licht, die freyeste Naturerscheinung zu ergründen gedachte. Indessen feyerte man in dieser Beschränktheit hundert Jahre lang einen doppelten Triumph: Newton habe nämlich nicht allein das Rechte für alle Folgezeit unwidersprechlich getroffen, sondern er habe auch die völlig unvorbereitete Farbenlehre von Grund aus neu aufgebaut.

Wie es mit seiner Theorie beschaffen hat unser polemischer Theil gewiesen, und der geschichtliche hat bisher genugsam gezeigt, daß in der Farbenlehre, sowohl auf rechtem als auf falschem Wege, vieles vorgearbeitet, ja von solchen Männern die das Licht materiell zu nehmen geneigt waren, die newtonische Lehre schon früher buchstäblich ausgesprochen worden war.

Welchen Weg übrigens Newton selbst genommen um sich von einer Lehre, welche wir für grundfalsch erklären müssen, zu

überzeugen, und auf welche Weise eine solche Lehre nach und nach dergestalt um sich gegriffen, daß sie alle anderen aus der wissenschaftlichen Welt verdrängt: dieses haben wir nunmehr anschaulich zu machen.

Die Telescope
werden erfunden und verbessert.

Zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts kommen die Telescope zuerst in den Niederlanden zum Vorschein. Ihre Verfertigung und Einrichtung jedoch bleibt ein Geheimniß. Galilei aufmerksam auf die erste Nachricht von denselben, entdeckt gleichfalls die Art sie zusammenzusetzen und bedient sich ihrer sogleich, um in den Himmelsfernen neue Erfahrungen zu machen. Keppler bearbeitet ihre Theorie; Scheiner ist bemüht, ihr mehr Vollkommenheit zu geben, und von nun an strebt jeder Mathematiker und Techniker diese Instrumente weiter zu bringen, indem man das was dadurch geleistet werden kann, wo nicht voraussieht, doch wenigstens ahndet.

Hindernisse welche der Vollkommenheit der Fernröhre entgegenstehen.

Die Wirkungen der Natur haben durchaus von dem an, was wir im höchsten Sinne lebendig nennen und sich selbst bestimmend, bis zu dem was uns gleichsam als ein todtes Element, als ein von außen Bestimmtes erscheint, das eigene, daß irgendwo bey Anwendung und Behandlung ein unausgleichbarer Bruch sich hervorthut.

Kaum hatte man sich der gläsernen, convexen nach einer Kugelform geschliffenen Linsen zu Telescopen bedient, als man bemerkte, daß die Bilder nicht vollkommen deutlich ins Auge zu bringen waren. Man stellte sich die Erscheinung, nach mathematisch-physischer Weise, folgendermaßen vor.

Irgend ein Punct, dessen Bild nach der Refraction in einem andern Puncte zusammenfallen soll, wirft verschiedene Strahlen auf die convexe Linse. Diejenigen welche durch die Mitte rechtwinklig durchgehen, bilden eine Normallinie auf welcher die übrigen weiter vom Mittelpunct ab auf die Linse fallenden Strahlen, nach unserem Wunsch auf einem Puncte kreuzen sollen. Dieses geschieht

---

35 vor nach ist offenbar sich ausgefallen.

aber nicht, sondern die von dem Mittelpunct gegen den Rand zu auffallenden und nachher reflectirten Strahlen kreuzen gedachte Normallinie an verschiedenen Puncten. Sehen wir nun das Auge als jenen Punct an, wo sich die sämmtlichen Strahlen versammeln sollten; so wird in der Erfahrung kein deutliches, sondern nur ein ungewisses Bild zur Erscheinung kommen.

Diese unerwünschte Abweichung, welche dem deutlichen Sehen entfernter Gegenstände durch das Telescop sich entgegenstellte, mußte in der Form der Gläser gesucht werden: denn man konnte hoffen anders aufgefaßte und anders gebrochene Strahlen endlich auf einen gewissen sichern Punct zusammenzubringen. Man dachte also die Kugelform zu verlassen. Descartes schlug elliptische und hyperbolische Linsengläser vor, welchen selbst Newton seinen Beyfall anfangs nicht versagte.

Zweytes Hinderniß. Aberration von Seiten der Farbe.

Bey genauerer Untersuchung jedoch fand sich eine noch viel beschwerlichere Erscheinung. Die durch das Telescop gesehenen Gegenstände nämlich zeigten sich auch insofern undeutlich, daß ein jedes Bild, ja die von einander nur einigermaßen abstehenden Theile eines Bildes, mit farbigen Rändern umsäumt erschienen; wodurch denn eine Verwirrung an den Gränzen entstand.

Ehe wir weiter fortschreiten wird es nöthig uns nach früheren Epochen umzusehen.

Die Gesetze der Refraction werden entdeckt.

Snellius näherte zuerst das Maaß der Refraction in ihren verschiedenen Beziehungen einer mathematischen Formel. Dabey ward der Farben gar nicht gedacht, weil in parallelen Mitteln die Farbensäume so unbedeutend sind, daß man sie wohl übergehen kann (S. 254). Doch berührten [alle späteren] Antonius de Dominis und die späteren, Descartes, Kircher, Grimaldi und andre, jederzeit die Farbe, wenn sie von der Brechung sprachen, und gaben nicht undeutlich zu verstehen, daß diese Färbung wohl ein die Refraction nothwendig begleitender Umstand seyn könne.

Andre hingegen wollten sie blos für zufällig halten. Jede Unreinigkeit des Glases sollte sie hervorbringen, woran man denn

auch nicht ganz Unrecht hatte, und blos deswegen zu weit ging, weil man das Gesetzliche im Zufälligen nicht anerkennen wollte (S. 347).

Durchaus aber drückte man unbestimmte Vorstellungen unbestimmt aus. Durch verschiedene Richtungen, unerklärliches Anstoßen und Bewegen, Zerstreuen, Zersplittern, Verkümmern des Lichtes, sollte die Erscheinung hervorgebracht werden, deren Beständigkeit man nicht läugnen, deren Gesetzmäßigkeit hingegen man nicht entwickeln konnte.

Newtons
Bemühungen um die Fernröhre.*)

Newton beschäftigte sich mit Behandlung und Verbesserung der Telescope, die zu seiner Zeit schon auf einen hohen Grad des Vorzugs gebracht waren. Er hatte an die Verbesserung der Form gedacht, und nach Descartes Vorschlägen solche Gläser gearbeitet, die von der Kugelform abwichen. Da ihm aber bey näherer Untersuchung jene Farbenerscheinung als etwas Beständiges von der Refraction nicht zu Separirendes gewiß ward, so

*) Der Abschnitt ist zweimal vorhanden. Die frühere durchstrichene Fassung lautet folgendermassen:

Newton dessen großer Geist würdig war die außerweltlichen Verhältnisse, die er geahndet hatte, insofern sie in die Sinne fallen, durch seine eigenen Augen anzuschauen, beschäftigte sich mit Behandlung und Verbesserung der Telescope, die zu seiner Zeit schon auf einen hohen Grad des Vorzugs gebracht waren. Er hatte sich mit der Verbesserung der Form der Gläser abgegeben und selbst deren, nach Descartes Vorschlägen, gearbeitet; als ihm aber bey näherer Untersuchung jene Farbenerscheinung als etwas beständiges, von der Refraction nicht zu separirendes gewiß ward; so wandte er seine Überzeugung allein hierauf, und wir werden sehen wohin und wie weit sie ihn geführt hat.

Er erklärte zuvörderst jene Abweichung, welche man der Form zuschrieb, für unbedeutend, wir wollen ihn darüber selbst hören.

15 In *H* der offenbare Schreibfehler Newtons statt Descartes 26 ihm g^3 üdZ 27 ihm vor als *H* 28 ward g^3 aus war 31 für unbedeutend g^3 aR und üdZ

blieb seine Überzeugung auf diesem Puncte fest stehen, und bewegte sich in der Folge gleichsam nur um denselben. Er erklärte zuvörderst jene Abweichung, welche man der Form der Gläser zuschrieb, für unbedeutend. Wir wollen ihn darüber selbst hören.

„Die Freunde der Dioptrik bilden sich ein, daß man die Fernröhre zu jedem Grade der Vollkommenheit bringen könne, wenn man nur den Gläsern beym Schleifen eine jede beliebige geometrische Gestalt mittheilen könnte; und man hat deshalb verschiedene Instrumente ersonnen, wodurch man das Glas zu hyperbolischen oder auch parabolischen Figuren zwingen könne. Aber die genaue Verfertigung jener Gestalten ist bisher noch Niemand gelungen. Überhaupt pflügt man ein sandiges Ufer, und damit sie ihre Arbeit nicht mehr auf ein zweckloses Geschäft verwenden, getraue ich mich ihnen zu versichern, daß wenn das alles auch glücklich von statten ginge, demunerachtet ihr Wunsch unerfüllt bleiben würde. * Denn wenn man auch die Gläser nach den zweckmäßigsten denkbaren Figuren bildete, so würden sie doch kaum das Doppelte leisten, was die kugelförmigen gut polirten. Dieses aber sage ich nicht deshalb, als wenn ich den optischen Schriftstellern einen Irrthum Schuld gäbe: denn sie haben alles, nach dem Zweck ihrer Demonstrationen, genau und wahrhaft überliefert; aber doch etwas und zwar höchlich bedeutendes den Nachkommen zu entdecken überlassen. Ich finde nehmlich bey den Brechungen eine gewisse Unregelmäßigkeit die alles verwirrt und nicht allein bewirkt, daß die Figuren konischer Sectionen, die sphärischen nicht viel übertreffen; sondern daß auch die sphärischen viel weniger leisten, als sie leisten würden, wenn die Brechung gleichförmig wäre.“

Untersuchung der Aberration von Seiten der Farbe.

Wir sehen hieraus, wie Newton die Überzeugung bei sich festgesetzt, daß die Farbenerscheinung bey Gelegenheit der Refraction

---

Eine Anzahl der zu *H* benutzten Blätter war vorher mit Überschriften versehen, die vor der Neubenutzung von Goethe eigenhändig gestrichen worden sind. Die betreffenden Seitenanfänge sind im Texte mit * bezeichnet:

17 * Überschrift: Hinderniß durch Aberration von Seiten der Gestalt

der Verbesserung dioptrischer Fernröhre ein unüberwindliches Hinderniß entgegenstelle. Die Geschichte, wie er zu dieser Überzeugung gelangt, ist für das Ganze, besonders auch darum wichtig, weil seine damahlige Übereilung und der wenige Grund seiner gefaßten Meynung nicht deutlicher hätte ans Licht gestellt werden können, als daß in der neuern Zeit seine Landsleute selbst die Fernröhre auf einen so hohen Grad verbessert und von der Farbenerscheinung befreyt haben.

Diese Verbesserung, welche durch die Newtonische Lehre so lange zurückgehalten worden, eben weil sie solche für unmöglich erklärt, hätte vor den Augen der Welt die Newtonische Theorie sogleich zerstören sollen, wenn nicht dem von Vorurtheilen eingenommenen die leichteste, natürlichste Folgerung schwer, ja unmöglich würde.

Es war im Jahre 1666, als Newton zu obgedachten Zwecken die prismatischen Versuche anstellte und seine Erklärungsweise bey sich festsetzte. In den Jahren 1669, 70 und 71 trug er solche als Professor zu Cambridge öffentlich vor und schrieb sie in seinen so genannten *lectionibus opticis* nieder. In diesem Werke verfährt er wenigstens scheinbar analytisch und trägt [mit naiver Überzeugung] seine Versuche zu Gunsten der bey ihm einmahl fixirten Idee mit ziemlich naiver Überzeugung vor, und sie bleiben deßhalb ein schönes Document, ob er sie gleich für unzulänglich achtete und sie bey seinem Leben zurückhielt.

Vor das größere Publicum ward aber die Sache zuerst gebracht, als er an die Königliche Societät 1671/2 einen Brief abgehen ließ, worin seine ganze Lehre enthalten war und den wir zu analysiren uns gegenwärtig vornehmen: denn alles was nachher für und wider diese Lehre geschrieben worden, und woraus man allein eine kleine Bibliothek bilden könnte, sind theils geschickte, theils ungeschickte, durchaus aber unglückliche Angriffe auf die aufgestellte Lehre, oder sophistische, die Sache immer mehr verwickelnde, hartnäckige und durchaus in Absicht auf die Überzeugung der Menge glückliche Vertheidigungen derselben.

---

5 Meynung g^3 über Überzeugung 7. 8 von — haben g^3 über farblos dargestellt haben 22 mit — vor g^3 üdZ 23 deßhalb g^3 über daher 31. 32 auf die aufgestellte g aus der aufgestellten

Prismatischer Versuch, Art denselben anzustellen der Descartischen entgegengesetzt.

Indem ich mein Versprechen gegen dich zu erfüllen gedenke, unterlasse ich alle Complimente und sage ganz einfach, daß ich mir zu Anfang des Jahr 1666, als zu welcher Zeit ich mich mit Verfertigung optischer Gläser, die von der sphärischen Gestalt abwichen, beschäftigte, ein gläsernes dreywinklichtes Prisma bereitete um die allgemein bekannten Farbenerscheinungen zu versuchen. Da ich nun deshalb mein Zimmer verdunkelt und den hölzernen Laden mit einer kleinen Öffnung durchbohrt; so daß genugsames Sonnenlicht hereinkommen konnte,

(Durch diese Öffnung kam nicht genugsames Sonnenlicht; sondern das ganze Sonnenbild in das Zimmer)

das ich zunächst mit dem Prisma auffing, wodurch es denn auf die entgegengesetzte Wand hingebrochen wurde.

(Das Maaß der Öffnung, des Prismas, der Entfernungen, worauf bey diesem Versuche alles ankommt, steht späterhin verzeichnet)

Und zuerst vergnügten mich nicht wenig die lebhaft und kräftig hervorgehenden Farben, nachher aber, als ich sie mit mehrerer Sorgfalt und Aufmerksamkeit betrachtete, verwunderte ich mich sie in eine länglichte Figur auseinander gezogen zu sehen.

(Oben nennt der Verf. diese Phänomene allgemein bekannt und wundert sich doch über diese verlängerte Erscheinung, welche freylich von den besondern Umständen des Versuches abhing. Vor ihm hatten Descartes und Grimaldi unter andern Bedingungen blos Ränder gesehen)

Indem ich dachte, sie sollten nach den angenommenen Gesetzen der Brechung zirkelförmig erscheinen.

Er findet das Bild viel länger als breit.

Wenn ich nun dieses gefärbten Gespenstes Länge mit seiner Breite verglich, fand ich jene etwa fünfmahl größer, als diese, wodurch bey mir ein großes Verlangen erregt wurde, wodurch sie entstehe zu untersuchen. Denn ich konnte kaum glauben, daß die verschiedene Dicke der Gläser, oder die Gränzen des Lichtes mit dem Schatten oder dem Dunkeln, so viel auf das Licht vermögen könnten, daß sie etwas dergleichen bewirkten,

---

24 doch g^3 üdZ

(Frühere und zwar ganz richtige Meynungen)

so hielt ich doch der Sache gemäß jene Umstände vor allen Dingen zu untersuchen, um einzusehen, was begegnen würde, wenn das Licht durch ungleich dicke Theile des Glases durchfiele, oder durch größere und kleinere Fensteröffnungen, oder durch ein Prisma das draußen vor dem Laden befestigt war, dergestalt, daß das hindurchgehende Licht gebrochen würde, ehe solches die Öffnung zusammendrängte. Aber alle diese Umstände habe ich von keiner Bedeutung gefunden, denn die Farben behielten immer dieselbe Gestalt.

(Es scheint demjenigen, der nunmehr die Sache ganz klar übersieht, unglaublich, daß Newton sich selbst diese Einwürfe gemacht und ihren Werth einzusehen nicht bessere Anstalten getroffen, ja vielmehr mit dem größten Leichtsinn darüber hinausgegangen. Weil nun aber mit dieser seiner ersten Behauptung die ganze Sache steht oder fällt; so ist es für uns eine bedeutende Angelegenheit diese drey Momente umständlich zu entwickeln.)

Er sucht sich zu versichern, daß keine äußre Ursache hier Einfluß habe.

1. In wiefern trägt die Dicke des Glases zu der Farbenerscheinung bey?

Die Farbenerscheinung zeigt sich sehr verschieden, je nachdem der brechende Winkel groß oder klein ist; ist er klein, so wird das Sonnenbild wenig von der Stelle weggebrochen und die begleitende Farbenerscheinung ist gering. Man sieht die Ränder nur wenig gefärbt. Ist der brechende Winkel größer, so verstärkt sich die Farbenerscheinung mit der Brechung. Der eine Rand füllt das ganze Bild aus, der andre Rand strebt auf demselbigen Wege weiter fort, und so entsteht bey einem Prisma von 60^{c}, wie das Newtonische war, gar bald ein zusammenhängendes, längliches Farbenbild.

Newton hingegen scheint nur den Versuch an einem Prisma erst gegen die Spitze des Winkels, dann gegen den breiteren Theil des Prismas gemacht zu haben, da dann die Erscheinung immer gleich ausfällt, wodurch er denn zum Irrthum über den ersten Punct verleitet worden.

2. In wiefern tragen größere oder kleinere Öffnungen im

---

30 einem aus einen vermuthlich g^3 hinter seinem; unter einem g^1 demselben

Fensterladen zur Gestalt der Erscheinung, besonders zum Verhältniß ihrer Länge zur Breite, bey?

Auch hier muß Newton, um mit seinem wahrscheinlich kleinen Prisma operiren zu können, die Öffnungen nicht merklich von einander verschieden gemacht haben: denn das Verhältniß der Länge zur Breite hängt, unter übrigens gleichen Bedingungen, blos von der Größe der Öffnung im Fensterladen ab.

Die Farbenerscheinung, welche eigentlich die Länge verursacht, geht blos von dem einen Rande aus, wir wollen hier den oberen annehmen, und bleibt immer dieselbe, der untere Rand mag sich vom obern so weit entfernen, als er will, welches in diesem Falle so viel gesagt ist, die Öffnung mag soviel größer werden, als es dem Experimentator beliebt; nur muß er mit dem gehörigen Apparat dazu versehen seyn, vor dem sich Newton und die sämmtlichen Lehrer aus seiner Schule sehr sorgfältig in Acht genommen.

Das ganze Verhältniß läßt sich durch eine Figur am deutlichsten darstellen. Man habe ein Prisma, das groß genug sey durch die Öffnungen von sehr verschiedener Größe, deren obere Ränder in einer Linie *a b* stehen, das Licht einfallen zu lassen; so werden die Bilder sämmtlich nur bis zur Linie *c d* verlängert erscheinen und das erste kleine farbige Bild ein fünffaches Verhältniß der Länge zur Breite haben, wenn das von dem letzten nicht einmahl ans Doppelte reicht. Also auch diesen Hauptumstand, worauf soviel ankommt hat Newton übersehen und sich freylich also in seiner vorgefaßten Meynung bestärken können.

3. Inwiefern tragen die Ränder, die Gränzen des Hellen und Dunkeln, etwas zur Erscheinung bey? Wir antworten hierauf, sie tragen alles bey, sie sind die nothwendigste Bedingung, ohne welche gar keine prismatische Farbenerscheinung entstehen kann. Durch einen sonderbaren Fehlschluß hat Newton die Begränzung in dem Loche des Fensterladens gesucht. Es ist aber das begränzte Sonnenbild selbst, was durch die prismatische Operation gefärbt erscheint.

Weil man sich angewöhnte, mathematischer bequemerer Darstellung willen, von Lichtstrahlen zu reden und sie als Linien zu behandeln, weil in gewissen Fällen, man die von der Sonne herabwirkenden Strahlen gar wohl als parallel ansehen kann; so hat

---

31 aber g^3 üdZ

man diese mathematisch physischen Fictionen auch bey Behandlung und Beschreibung dieses Experimentes angebracht. Man spricht bald von Strahlen, bald von Strahlenbündeln, die man zum Fensterladen, nach Belieben dicker und dünner hereinläßt, da doch das, was zu der kleinsten Öffnung hereinfällt, immer das vollständige Sonnenbild ist, das sich durch an der Öffnung gekreuzte Linien, conisch in den dunklen Raum verbreitet und nach Belieben größer oder kleiner aufgefangen werden kann, ja alles was nachher durch vergrößerte Öffnungen in das Zimmer fällt ist immer nur dasselbe Sonnenbild *plus* der Größe der Öffnung.

Dieses Sonnenbild nun wird gebrochen und es ist ganz gleichgültig ob es vor oder hinter der Öffnung gebrochen werde, nur muß das Prisma ganz nahe an der Öffnung stehen, weil sonst wieder ein andrer Effect hervorgebracht würde. Siehe pp.

Hat also Newton diese drey Bedingungen der Farbenerscheinung, welche man früher schon bemerkt, nicht genugsam geachtet, und sie keinesweges, wie er sie glaubt, beseitigt, wie er doch seiner eigenen Methode nach für nöthig geachtet; so greifen wir seine Theorie hier gleich vor ihrer Entstehung an, wir läugnen ihm den Boden, darauf er bauen will, wir läugnen ihm das Fundament ab, das er legen will; sobald deutlich ist, und was ist nun wohl deutlicher?, daß er diese drey Hauptbedingungen nicht removirt hat, so fehlt ihm das Recht, der Anlaß, neue Ursachen, neue Gründe der Erscheinung aufzusuchen und seine Theorie ist vor unsern Augen schon todtgeboren.

Denn freylich sind nachher diese Hauptbetrachtungen gegen die Theorie als Einwendungen zur Sprache gekommen und niemahls wiederlegt, immer aber beseitigt worden, wie wir uns davon in dem weitern Fortgang der Geschichte überzeugen können.

Er sucht sich zu versichern, daß das Phänomen beständig sey.

Nachdem nun also Newton dergestalt verfahren, daß er die wichtigsten Bedingungen unter denen die prismatische Farbenerscheinung sich zeigt, als unbedeutend kürzlich beseitigt; so untersucht er ferner drey andre mögliche Ursachen, welche diese Farbenerscheinung veranlassen könnten, läugnet aber gleichfalls ihren Einfluß, worin wir ihm jedoch vollkommen Recht geben müssen. Die Frage ist nehmlich:

1. ob vielleicht Ungleichheiten und Fehler des Glases

2. ob das verschiedene Einfallen der Strahlen, welche von verschiedenen Theilen der Sonne sich herschreiben, Schuld an dieser so mächtigen Abweichung von den allgemeinen Gesetzen der Refraction seyen?

3. Ob vielleicht die Strahlen nach der Refraction, sich in krummen Linien fortpflanzten und also das seltsam verbreitete Bild hervorbrächten.

Wir lassen Newtonen abermahls selbst, jedoch nur im Auszuge, sprechen weil wir völlig mit ihm einverstanden sind, daß die gedachten Bedingungen auf die Erscheinung keinen Einfluß haben.

„Dann vermuthete ich, die Ursache dieser Farbenverbreiterung liege in der Ungleichheit des Glases oder in irgend einem zufälligen Fehler. Ich nahm daher ein anderes, dem ersten gleiches Prisma, welches ich dergestalt richtete, daß das Licht, welches durch beyde durchging auf die Gegenseite gebrochen und von dem zweyten auf den Weg zurückgeführt wurde, von welchem das erste es abgeleitet hatte. Denn so erwartete ich, daß das, was das erste Prisma nach den Naturgesetzen der Refraction vollbracht hatte, zwar auf diesem Wege von dem zweyten aufgehoben werden sollte, daß aber das, was gegen diese Gesetze vorgefallen, wegen doppelter Refraction auch doppelt stark erscheinen müsse. Der Erfolg aber zeigte, daß das Licht, welches von dem ersten Prisma über einen länglichen Raum verbreitet wurde, von dem zweyten in einen runden Raum und zwar genauer zusammengezogen wurde, als wenn es gar keine Refraction erlitten hätte. Die Ursache der Länge mag daher seyn, welche sie will, so liegt sie gewiß in keiner zufälligen Abweichung."

(Hierin hat Newton völlig Recht und wir werden ihn künftig gegen ungeschickte Gegner siegreich finden, die seine Lehre von dieser Seite bedrohten.)

„Deshalb suchte ich nun fleißiger und sorgfältiger zu erforschen, was das verschiedene Einfallen der Strahlen, die von den verschiedenen Theilen der Sonne herströmen, bewirken könnte."

---

22 Der Erfolg nach Der Erfolg hingegen zeigte, daß das Licht, welches von dem ersten Prisma über einen länglichen Raum sich ergoß, von dem zweyten rund und zwar genauer als wenn es durch keines gegangen wäre, dargestellt.

(Er giebt hier Rechenschaft von seiner Operation, [die er noch viel umständlicher in den *lectionibus Opticis* im vierten, fünften und sechsten Paragraph ablegt, wo er zeigt, daß es Fälle gebe] gegen die nichts einzuwenden ist: denn das Resultat ist ganz richtig, daß die verschiedene Incidenz zwar ein gewissermaßen ovales Bild, doch niemahls ein so verlängertes hervorbringen könne.

Hätte Newton die Mühe die er sich hier und wegen einer verwandten Frage, nach Ausweis des vierten, fünften und sechsten Paragraphs der optischen Lectionen, als Mathematiker gegeben, nur als technisch-physischer Experimentator auf jene drey ersten wichtigen zu schnell beseitigten Betrachtungen verwandt; so hätte seine Farbenlehre eine andre Gestalt genommen; doch ist es die Eigenschaft des Menschen da wo er sein Recht ahndet, fleißig und genau zu forschen und alles aufzustören, dahingegen, wo er dunkel sein Unrecht wittert, mit leichtem Fuß überhinzugehen und sich lieber dem Irrthum in die Arme zu werfen.)

„Nun fing ich ferner an zu zweifeln, ob nicht die Strahlen, nachdem sie durchs Prisma gegangen, sich in krummen Linien bewegten und nach einer größeren oder geringeren Krümme gegen die verschiedenen Theile der Wand hinstrebten."

(Er führt einen Fall vom Ballspiele an, findet aber bey genauer Untersuchung seine Vermuthung nicht gegründet, worin wir ihm denn auch gern beypflichten.

Bey Gelegenheit des zweyten Punktes die Incidenz betreffend, dessen Ausführung wir nicht vollständig übersetzen, weil wir alles zu vermeiden haben, was unsre Darstellung unterbrechen oder unnöthig verlängern könnte, giebt uns Newton eine umständlichere Beschreibung seines prismatischen Versuches mit den obwaltenden Maßen, auf welche so viel ankommt, kürzlich an.)

„Das prismatische Bild war von dem Glase 22 Fuß weit entfernt, seine größte Länge war 13 und 1/4 Zoll; die Breite aber 2 und 5/8 Zoll; der Diameter jener Öffnung aber, wodurch das Licht hereinfiel, 3 Linien, der Winkel aber, welchen die Strahlen, die nach der Mitte des Bildes zu strebten, mit den Linien machte, welche sie ohne Refraction durchlaufen hätten, war 44 Grade und 56 Minuten; der verticale Winkel des Prismas aber war 63° 10′."

(Hier ist nun der berühmte Versuch, worauf sich die ganze

Lehre gründet, der immerfort wiederhohlt und angeführt wurde, [der als] den zu entwickeln und aufzuklären so manche noch immer von der Schule abgewiesene Vorschläge geschehen.

Ein Taschenspieler, der eine Gesellschaft mit seinen Künsten unterhalten will, kann verlangen, daß man ihm gewisse Bedingungen zugebe, seine Schürze, seinen Tisch, die Anordnung seiner Geräthschaften, sogar einen Gehülfen; er kann fodern, daß Niemand seinen Apparat antaste, daß man seine Büchsen nicht berühre, seine Charten nicht durchmische, seine Teppiche nicht aufhebe. Er wird Euch dieses und jenes geschwind vorzeigen, Euch zu dieser oder jener Handlung nöthigen, er wird seine Kunststücke unterbrechen, er wird Euch zerstreuen, er wird Euch lange Weile machen und dann wieder überraschen, immer vorausgesetzt, daß Ihr seinen Wundern nicht als ein technisch-physischer Experimentator zu Leibe gehen wollt oder dürfet.

Völlig ein solcher Taschenspieler Apparat ist jener Versuch, ein solches künstliches zusammenstudirtes, verschränktes, die Augen und das Urtheil überraschendes, grundunwahres Hokus Pokus sind die ganzen zwey ersten Bücher der Newtonischen Optik, als in welchen seine Lehre am umständlichsten ausgeführt ist. Bis wir aber jenes ausführlich zeigen können; so wollen wir uns hier, der Sache und dem Gang gemäß, nur an das erste hier erwähnte Experiment halten, welches ja doch immer als vorzüglich und hinreichend angeführt wird.

1. Eine kleine Öffnung von einem Drittel Zoll Diameter. Diese kleine Öffnung wird uns künftig zum Lächeln bewegen, wenn wir sie in allen deutschen Compendien des vergangenen Jahrhunderts mit komischer Gewissenhaftigkeit ausgeführt finden. Und warum denn die Öffnung so klein? Damit ja die von den Rändern ausstrebenden, und sich erst nach und nach verbreiternden Farben geschwind zusammenfließen und das längliche völlig gefärbte Gespenst je eher je lieber darstellen. Man vergrößere die Öffnung und der Versuch wird anders ausfallen.

2. Die Größe des Prismas ist nicht angegeben; allein vermuthlich war es klein. Newton hatte sich solche selbst gefertigt und noch späterhin beklagt sich Pater Castel, der sich schon auf dem Wege befand, den wir betreten, daß alle aus England kommenden Prismen zu klein seyen, so daß man die jene Streitfrage aufklärenden Versuche nicht machen könne.

[Das Maaß des brechenden Winkels aber erfahren wir und ersehen daraus daß das Prisma einen gleichseitigen (Winkel) Triangel zur Base hatte.]

Das Maaß aber des brechenden Winkels erfahren wir: er überschreitet 60 Grade und bewirkt also eine sehr große Brechung und eine ihr gewissermaßen proportionirte Farbenerscheinung.

Man vermindere den Winkel um die Hälfte, um Dreyviertel und jedesmahl wird die Erscheinung eine andere seyn.

3. Die Entfernung der Tafel vom Prisma, das nahe an der Öffnung stehen mochte, war 22 Fuß; wahrscheinlich ließ das Zimmer keine größere zu und Newton hatte sie so weit als möglich genommen, weil die Disproportion der Länge zur Breite seiner Erscheinung ihm hauptsächlich merkwürdig war.

Man verändere die Ferne der Tafel und mit der Annäherung gegen das Prisma wird das Farbenbild nicht allein an Länge abnehmen; sondern es wird auch in seinem Innern sich verändern. In seiner größten Entfernung zeigt es nur drey Farben, näher sieben, oder wenn man will, fünfe und ganz nahe zeigen sich die Ränder getrennt, das Grüne ist verschwunden, man sieht nur Gelb und Blau, das sich gegen den dunkeln Rand ins Rothe endigt und also, [wenn] wie man will, zwey oder vier Farben.

Haben wir nun auf diese Weise das taschenspielerische, einförmige, unwandelbare Gespenst in eine wahre, mannigfaltige, sich vielfach darstellende Naturerscheinung verwandelt; so bleibt es uns noch übrig, das so oft genannte, und so selten versuchte, noch seltner recht gesehene *Experimentum Crucis* durchzuziehen und in seine Elemente gleichsam aufzulösen.

Bey diesem Experimente ist die Natur [welche wahrlich ans Kreuz geschlagen wurde], so deutlich sie sich dabey auch aussprach, doch ihren Kreuzigern wenig verständlich gewesen, ja diese fanden vielmehr, weil sie des Irrthums bedurften, ihren Irrthum bestätigt.

Übrigens muß man um die Erfindung dieses Experiments, welches auf jeden Fall geistreich und glücklich ist, einzusehen und zu schätzen, zum Voraus wissen, daß Newton schon seine Hypothese bey sich festgesetzt hatte. Er hatte nehmlich, wie wir oben gesehen,

---

2 (gleich) über drey 25 Komma hinter suchte g^3 ebenso 26 noch seltner über und niemals 28 ist über hat

alle äußere Bedingungen der Dicke des Glases, der größern oder kleinern Öffnungen, der Ränder [und] oder Gränzen des Hellen und Dunkeln, der Ungleichheiten und Fehler des Glases, des verschiedenen Einfallens der Strahlen, der Fortpflanzung in krummen Linien durch gewissen Anstoß sämmtlich beseitigt oder zu beseitigen geglaubt. Mit aller seiner Sagacität fand er keine äußeren Bedingungen mehr, welche zu dieser Erscheinung beytragen könnten; er suchte sie also inwendig und da er die bestimmten Farben immer nach einerley in sich verschiedener Richtung gebrochen sah, so machte er eben eine verschiedene Brechbarkeit fertig und verwandelte die Erscheinung in ein Gesetz, das Verbum in ein Substantivum, eine concrete Begebenheit in eine allgemeine Abstraction.

Es war eine Zeit, da man sich durch solche Operationen in der Naturlehre gefördert glaubte und sie ist für ein gewisses Geschlecht noch nicht vorüber. An der Folgerung, die er aus seiner Überzeugung zog, an der Erfindung des *Experimenti crucis*, erkennen wir nun wieder den vortrefflichen Kopf. Seine Folgerung nehmlich war diese:

Wenn, wie du dich nunmehr überzeugt hast, das Licht aus verschiedenen mehr oder weniger refrangibeln, d. h. mehr oder weniger durch die Refraction von ihrem ersten Weg ablenkbaren specifisch verschiedenen Lichtern besteht; so muß daraus folgen, daß [wenn man] ein solches specifisches Licht wenn man es von den übrigen absondert und einzeln nochmahls die Refraction erleiden läßt, in demselben Maaße wie zuerst sich mehr oder weniger abermahls von seinem graden Wege ablenken und eines an einer andern Stelle als das andere, obgleich egal refrangirt, ankommen muß. Wie er den Versuch angestellt, hören wir ihn selbst:)

„Indem ich nach und nach diese Bedenklichkeiten beseitigt, ward ich auf das *Experimentum Crucis* geführt, welches folgendermaßen angestellt wurde. Ich nahm zwey Bretter, deren eines ich gleich hinter das Prisma ans Fenster stellte, dergestalt daß das Licht durch ein kleines Loch * durchfallen und das farbige Bild

---

10 verschiedene g^3 üdZ 13 sich fehlt durch g^3 aus dadurch solche Operationen g^3 aR und üdZ 22 wenn man es g^3 üdZ 32 * Durchstrichene Überschrift (vgl. zu 440, 17): Er macht Versuche mit den einzelnen, auf diesem Wege entstandenen Farben.

sich auf der andern zwölffußweit entfernten Tafel zeigen konnte. In dieser war abermahls eine kleine Öffnung, damit jeder beliebige Theil des auffallenden gefärbten Bildes durchgehen könne.

Alsdann stellte ich hinter dieses Brett ein anderes Prisma, wodurch das durchfallende besondre Licht abermahls durchginge und gebrochen würde und [also] darauf zur Hinterwand gelangte. Nachdem ich alles dergestalt eingerichtet, bewegte ich das erste Prisma auf seiner Achse leise hin und her, bis die verschiedenen Theile des *Spectri*, das auf das zweyte Brett fiel, einer nach dem andern durch die daselbst angebrachte Öffnung durchdrang, damit ich bemerken könnte, an was für Stellen der Wand das zweyte Prisma sie hinwürfe. Da aber die verschiedenen Theile des *Spectri* verschiedene Plätze auf der Wand einnahmen, so sah ich daraus, daß das Licht, welches zu dem Ende des Bildes hinstrebte, wohin die Refraction des ersten Prismas gerichtet war, weit mehr als das Licht, das sich nach dem entgegengesetzten Ende hinzog, von dem zweyten Prisma gebrochen wurde.

(Und nun fährt er ganz überzeugt fort:)

„Daraus ist klar, daß die wahre Ursache des verlängerten Bildes einzig diese sey: das Licht besteht aus Strahlen, deren einige mehr als die andern brechbar sind, und diese werden nach den besondern Graden der Brechbarkeit, ohne irgend ein Verhältniß zu ihrem Einfallen nach verschiedenen Stellen der entgegenstehenden Wand hingeführt."

(Wäre es nicht etwas ganz begreifliches, daß ein selbständiger, aus sich selbst wirkender, sich eine Welt mit ihren * Verhältnissen erschaffender Geist nicht eben zum scharfen Beobachter berufen sey; so würde man erstaunen, wie sich dieser vortreffliche Mann auch hier abermahls, um seiner einmahl gefaßten Meynung willen, täuschen können. Wäre von der andern Seite nicht auch das Schaafartige der menschlichen Natur bekannt, daß sie, wenn der Bock nun einmahl über den Graben gesprungen ist, in ganzer Masse nachzuspringen höchst einladend und bequem findet; so würde

---

1 der andern über einer zwölffußweit aus zwölffußweiten entfernten üdZ 7 bewegte ich g^3 über ergriff ich 8 auf nach und bewegte es 26 * Durchstrichene Überschrift: Er glaubt sie durch Refraction unverändert zu finden.

es unbegreiflich seyn, wie eine ganze gelehrte Nachkommenschaft durch ein gelehrtes Jahrhundert durch, sich gleichfalls fort und fort hartnäckig getäuscht, ob ihr gleich mehrmahls diese Grundmängel der Theorie aufgedeckt worden.

Um das Verhältniß der Sache aufzuklären wollen wir das Experiment vereinfachen. Man bringe vor die Öffnung des Fensterladens ein stark gefärbtes Glas, so werden durch dasselbe, selbst nach der Newtonischen Lehre, nur die specifischen, diesem Glase homogenen Lichtstrahlen durchdringen. Man lasse nunmehr das Lichtbild ungebrochen auf eine weiße Fläche fallen und man wird, wenn das Glas z. B. gelbroth ist, einen gelbrothen Kreis erblicken. Man breche dieses Bild durch ein Prisma an der Wand in die Höhe; so wird man das verruckte Bild nicht sehr verlängert und bey einem flüchtigen Blick ziemlich einfärbig erblicken.

Man bemerke die Stelle, wo das Bild erschienen, und verwechsle sodann das gelbrothe mit einem violetten Glase, so wird das violette Bild wirklich höher geruckt, etwas länger als das vorhergehende und gleichsam immer weiter nach der Höhe strebend erscheinen.

*Da dieser Versuch das ähnliche von dem *Experimento crucis* leistet und nach der Newtonischen Lehre das gleiche leisten muß; so kann man ihn also der Bequemlichkeit wegen wohl gelten lassen; allein bey näherer Beobachtung und Betrachtung kommt die diverse Refrangibilität auch hier, wie zuvor, ins Gedränge. Wir wollen suchen das Wort dieses Räthsels so kurz als möglich auszusprechen. Jedes Bild, das verruckt wird, es sey farbig oder farblos, erscheint gerändert: nun fragt sich, welcher erscheinende Rand dem Bilde homogen sey, der Obere oder Untere, der von der gelb und gelbrothen oder von der blau und blaurothen Seite? Ist das Bild gelbroth und wird durch das Prisma nach der gewöhnlichen Versuchsart hinaufwärts gebrochen, so ist der untre Rand begünstigt: denn hier kommen die übereinstimmenden Farben zusammen. Hier wird also das Bild lebhafter und kräftiger; dahingegen sein oberer

---

12 ein über das 15 verwechsle über nehme 20 * Durchstrichene Überschrift: Das Licht dagegen ist durch Refraction so sehr verändert 27 nach welcher neu g^3 aR, dann gestrichen erscheinende g^3 üdZ

Rand durch die dort eintretende blaue und violette Erscheinung verkürzt, verkümmert gequält und gewissermaßen vernichtet wird. Der Fall des violetten Bildes ist gerade der umgekehrte; unten wird es durch die gelbe und gelbrothe Erscheinung beynahe völlig aufgehoben, da es hingegen an der obern Seite durch den hinausstrebenden Rand begünstigt und erweitert wird; so daß es also an einem ganz anderen Orte zu stehen scheint als das rothe, und so ist das *Experimentum crucis* völlig identisch mit jenem ersteren Einfachen und statt etwas mehr oder besser zu beweisen führt es uns nur auf jenes Naturphänomen zurück ohne dasselbe zu erklären.

*Man kann diese beyden Versuche, die ich zu den objectiven zähle, weil wir die entstehenden Bilder [vor uns und] außer uns auf der Wand sehen, auch auf dem subjectiven Wege viel bequemer und viel zuverlässiger und deutlicher wiederhohlen, indem man nehmlich schwarze Bilder auf weißem, weiße auf schwarzem, beyde auf farbigem und grauem Grunde und so farbige dagegen auf schwarzem, weißem und grauem Grunde betrachten und diese Abwechselungen ins Unendliche vermannigfaltigen kann. Diejenigen Versuche, welche mit dem ersten Newtonischen Versuch parallel gehen, habe ich in dem ersten Stück meiner optischen Beyträge umständlich auseinandergesetzt, so wie diejenigen, die das *Experimentum crucis* subjectiv darstellen und erläutern in dem zweyten Stück. Ich habe Tafeln dazu ausgegeben, damit Jedermann die Versuche sogleich unmittelbar anstellen könne; ich habe die nöthigen Bilder methodisch theils um nothwendige, theils angenehme Erscheinungen hervorzubringen, auf größeren und kleineren Schirmen bequem aufgestellt, dergleichen sich in den Herzoglichen Museen zu Gotha und Jena, nicht weniger in dem Museum zu Göttingen befinden, wovon ich aber nie etwas weiteres vernommen, als daß die Professoren der Physik sich derselben bedienen, um die Phänomene nach Weise der Newtonianer künstlich und kümmerlich zu erklären und jeden Versuch auch nur aufgeregter Bedenklichkeit als freche Verwegenheit darzustellen.

---

12 * Durchstrichene Überschrift: Übereilter Schluß auf die Einfachheit der Farbe und die Zusammengesetztheit des Lichtes. 20 Versuche g^3 üdZ 31 die Phänomene über sie

*Ist uns nunmehr deutlich geworden, wie Newton sich in Absicht theoretischer Erklärung übereilt; so werden wir um so leichter einsehen, wie er sich auch in Absicht eines practischen Entschlusses übereilen, die dioptrischen Fernröhre gänzlich verwerfen und ihre Verbesserung als ein unmögliches aufgeben können. Wir wollen ihn auch hierüber selbst hören.)

„Nachdem ich also dieses eingesehen hatte, hörte ich auf die Gläser zu bearbeiten: denn ich erkannte nun, daß man die Fernröhre bisher zu keiner größeren Vollkommenheit habe bringen können, nicht allein, weil uns Gläser fehlten von solcher Gestalt, wie sie die optischen Autoren vorgeschrieben, welches bisher die allgemeine Meynung war; sondern weil das Licht selbst ein gewisses heterogenes Gemisch ist, zusammengesetzt aus verschieden brechbaren Strahlen, dergestalt, daß wenn man auch Gläser aufs genauste nach einer solchen Form arbeitete, welche die Strahlen auf einen und denselben Punct bringen könnten; so würde man doch niemahls auf denselben Punct auch diejenigen zwingen können, welche, da sie auf ein und dasselbe Mittel ungetrennt und gleich einfallen, eine verschiedene Refraction zu erleiden geschickt sind. Ja ich verwunderte mich, daß die Fernröhre, bey der so großen von mir gefundenen Verschiedenheit der Brechbarkeiten noch so vollkommen als man sie geliefert hat, verfertigt werden können."

(Diese Verwunderung ist hier am rechten Platze: denn wenn die Färbung eines Bildes, wie Newton behauptet, durch das Prisma total ist; so sieht man nicht ein, warum sie es nicht auch durch die Linse seyn sollte, welche ja doch als eine Gesellschaft von Prismen, die um eine Achse zusammengestellt ist, angesehen werden kann und muß.

Aus Newtons Lehre folgt unmittelbar, daß jeder weiße Gegenstand nicht allein durch dioptrische Fernröhre, sondern durch jede convexe und concave Brille gänzlich bunt und in Farben aufgelöst erscheine. Alle Linsen aber zeigen so gut als das Prisma, daß ein weißes Bild, und so auch * jedes andere, nur am Rande

---

1 * Durchstrichene Überschrift: Was er zu thun unterlassen. 34 * Durchstrichene Überschrift: Dieser sehr zusammengesetzte Versuch hätte erst sollen in seine einfachen

gefärbt werde; welche Randerscheinung sich [nicht] nur, unter gewissen Bedingungen, über das Ganze verbreitet. Anstatt daß also Newton durch Prismen und Linsen die Bedingungen der Entstehung und successive Verbreiterung mehrgedachter Erscheinungen hätte beobachten, messen und berechnen sollen, so hielt er sich an das Phänomen wo es im höchsten Grade erscheint und mußte also den Linsen gleichfalls eine ungeheure Aberration zuschreiben.)

„Denn indem ich die Brechungen eines meiner Prismen maß, fand ich, daß angenommen der *Sinus* der Incidenz auf eine seiner Flächen sey 44 Theile, so würde der *Sinus* der Refraction der meisten Strahlen welche das rothe Ende der Farben ausmachen, wenn sie aus dem Glase in die Luft gehen, 68°; der *Sinus* der Refraction der meisten Strahlen aber, die sich an dem entgegengesetzten Ende zeigen, 69°; so daß der Unterschied 24 oder 25° der ganzen Refraction ausmacht. Deshalb wird ein Objectivglas eines jeden Fernrohrs alle Strahlen, die von einem Puncte herfließen, nicht weiter zusammenbringen können, als in einen zirkelförmigen Raum, dessen Diameter der 50. Theil vom Diameter des Glases selbst sey: welche Abweichung einige hundertmahle größer ist, als diejenige die eine sphärische Linse, welche wie die Objectivgläser langer Fernröhre nur ein kleiner Kugelschnitt ist, durch die Unschicklichkeit seiner Form hervorbringen könnte, wenn das Licht gleichförmig wäre."

*(Man müßte also, wenn man nach dieser Berechnung die Gegenstände durch ein Objectiv des Fernrohrs farblos sehen wollte, [den größten Theil] 49 Theile des Diameters zudecken und in der Mitte nur eine Öffnung von dem 50sten Theile lassen. Und dieses kommt auch ziemlich mit der Erfahrung überein: denn Gegenstände durch die Mitte einer Linse gesehen, zeigen freylich eine geringere Farbenerscheinung; aber nicht weil die Newtonische Berechnung richtig ist, sondern weil das Bild sehr stark vom Platze gerückt werden muß, wenn die Farbenerscheinung merklich und

---

Elemente zerlegt werden, wenn man ja eine Theorie oder Hypothese darauf bauen wollte.

6 wo es g^3 über das 25 * Durchstrichene Überschrift: Farbenerscheinung bey Gelegenheit der Refraction.

merklicher werden soll, welches durch die Mitte der Base nicht geschehen kann.

Mit solchen Überzeugungen verließ er nunmehr die Refraction, welche ihm unüberwindliche Hindernisse entgegenzusetzen schien und wandte sich zur Reflexion, da denn sein Irrthum der Welt zum großen Nutzen gereichte, indem das vortreffliche Spiegeltelescop entstand, das, unter seinem Nahmen berühmt, in den neueren Zeiten immer mehr vervollkommnet, die schönsten Entdeckungen in den fernsten Himmelsregionen möglich gemacht hat.

Nachdem er auf diese Weise den Gang seines Verfahrens der Societät vorgelegt, so fügte er nunmehr verschiedene Sätze hinzu, welche seine Lehre theils umfassen, theils erläutern sollen. Sie sind um so merkwürdiger als auch hier das für Newton und seine Schule so unbequeme Weiß zur Sprache kommt. Auch hievon liefern wir theils Summarien, theils Auszüge, je nachdem es uns zweckgemäß scheinen mag. Das Original ist jedem, der sich dafür näher interessiren wird, gewiß bey Handen.)

I.*

Die verschiedenen Lichtstrahlen haben eine verschiedene Refrangibilität und zugleich eine gewisse Fähigkeit diese oder jene Farbe vorzustellen.

„Wie die Lichtstrahlen unter sich an Refrangibilität verschieden sind, so unterscheiden sie sich auch von einander durch eine gewisse Fähigkeit diese oder jene Farbe vorzustellen. Die Farben sind nicht Bestimmungen des Lichtes, die aus Refractionen und Reflexionen natürlicher Körper entstehen, wie man gewöhnlich glaubt; sondern uranfängliche und eingeborene Eigenschaften, die in verschiedenen Strahlen verschieden sind: denn einige Strahlen sind nur die rothe, andere nur die gelbe, andere die grüne Farbe hervorzubringen geschickt und dieß gilt auch von den übrigen.

---

2 kann. Danach Siehe 11 und die hinter Gang 19 * Durchstrichene Überschrift: Objective und subjective Versuche. 30 die rothe für zum rothen ebenso die gelbe für zum gelben Farbe g^3 üdZ

Und nicht allein die vorzüglichsten und entschiedensten Farben, sondern alle ihre Mittelgrade haben eigene und ihnen besonders zugehörige Strahlen."

(Man merke hier die Verlegenheit, in welche Newton sogleich geräth! Sein Farbenbild, wie es vor ihm steht, zeigt ein Continuum, wo man nirgends einen Abschnitt machen kann, wo alle Schattirungen in einander fließen und dieses Bild soll nun aus einzelnen, eigenen, uranfänglichen Farben bestehen. Nimmt man die fünf oder die sieben [allenfalls] darin unterscheidbaren Hauptfarben an; so möchte das allenfalls noch einer Grunderscheinung der Natur ähnlich sehen, weil aber in dieser stätig erscheinenden Reihe ein jeder Punct gleiches Recht hat, so muß es also unendliche theils specifisch verschiedene, theils nur dem Grade nach von einander unterscheidbare uranfängliche Farben geben. Mit welcher Geisteskraft, ob mit der Vernunft, dem Verstand * der Imagination man eine solche Hypothese fassen soll, mag derjenige entscheiden, der sich redlich bemüht, sich eine wahrhafte Anschauung dieser Supposition zu verschaffen.)

II.

„Derselbe Grad der Brechbarkeit gehört immer zu derselben Farbe und eine jede Farbe immer zu demselben Grade der Brechbarkeit. So sind die rothen am wenigsten brechbar, die violetten am meisten, und die mittleren nach einer mittleren Weise, und zwar bleibt ihr Verhältniß durchaus beständig und unverruckt."

(Hierbey ist nichts zu sagen, als was oben schon ausgeführt worden, ein übrigens unläugbares Verhältniß eines Phänomens ist hypothetisch ausgedruckt.)

III.

„Die bestimmte Farbe und die dazu gehörigen Grade der Brechbarkeit können weder durch Refraction noch Reflexion von

---

9 unterscheidbaren g^3 über bemerkbaren 16 * Durchstrichene Überschrift: Vorzüge der subjectiven vor den objectiven. 19 verschaffen g^3 über fassen 27 ein hinter daß

natürlichen Körpern noch durch irgend eine andre mir bekannte Ursache verändert werden."

(Was hieran wahr ist, erklärt sich weit besser durch die Specification der Farben und man hat nicht nöthig auf eine Ursprünglichkeit deshalb zu schließen. Alles was in der Natur specificirt ist, was einen gewissen Character, einen gewissen Typus angenommen, sucht ihn aufs hartnäckigste zu erhalten, und legitimirt sich dadurch, [daß ihm sein Erbtheil,] als abstammend vom Unbedingten [nicht entgangen sey].

Übrigens, wie veränderlich und beweglich die Farbe sey, wird anderswo als eine ihrer schönsten Eigenschaften dargethan.)

IV.

„Aber Verwandlungen der Farben scheinen doch vorzufallen, wo eine Vermischung von Strahlen verschiedener Art vorfällt."

* (Man bemerke ja sogleich den offenbaren Widerspruch mit dem vorhergehenden. Erst hat der Theorist lauter ursprüngliche Farben, jede Schattirung seiner stätigen so genannten Scala hat einen eigenen Strahl, eine eigene Refrangibilität und dieß ins Unendliche, und nun sollen Strahlen verschiedener Art neben einander stehen, sich mit einander vermischen, einander decken! Allein diese Vorklage bringt der Ehrenmann nur darum an, um einige Erscheinungen, die ihm selbst bey seinem *experimento crucis* im Wege sind, bey Seite zu bringen und vertraut unserer Gutmüthigkeit, daß wir ihm auch dieses *hocuspocus* werden gelten lassen.)

„Denn da erscheinen die zusammensetzenden Farben nicht sondern durch wechselsweise Vermischung bringen sie eine gewisse Mittelfarbe hervor."

(Wenn nun aber, nach dem ersten Paragraph, nicht allein die vorzüglichsten und entschiedensten Farben, sondern alle ihre Mittelgrade eigene und ihnen besonders zugehörige Strahlen haben sollen, wo bleibt denn nun der Raum für die gemischten? Denn man muß sich die divers refrangibeln Strahlen, nach § 1, in einer stätigen Reihe unendlich nahe aufeinander folgend denken,

---

7. 8 legitimirt sich g^3 über zeigt 11 dargethan. Danach Siehe) 14 eine hinter es von aR vor der 15 * Durchstrichene Überschrift: Kurze Darstellung beyder.

so daß der äußere Sinn solche zu trennen nicht im Stande ist, oder man muß ihnen eine in den äußern Sinn fallende Entfernung geben und zugleich ein Streben gegeneinander, ein übereinander Greifen, eine Vermischung. Aber der Theorist möchte gern nach Belieben beyde Erklärungsarten brauchen weil die erste seiner Lieblingsidee, die andre der Natur gemäß ist; er möchte uns Taschenspielerisch überraschen, daß es ein ursprüngliches und ein zusammengesetztes Grün gebe, mit welchen beyden er dann nach Belieben operiren könnte. Aber es wird * sich bald zeigen, wozu eigentlich dieses Manöver führen soll, was für unbequeme Erscheinungen man dadurch zu beseitigen denkt.)

„Deswegen weil entweder durch Refraction, oder durch sonst eine obenerwähnte Ursache die Strahlen verschiedener Art, die in einer solchen Mischung verborgen sind, getrennt werden; so werden nun die verschiedenen Farben sich zeigen, durch welche die vermischte Farbe hervorgebracht wurde."

(Man merke wohl, erst trennt er das weiße Licht in unzählige homogene Farben, nun giebt es aber auch innerhalb dieser homogenen und zwar an ihrem selbigen Platze heterogene Farben, zusammengesetzte, die vermittelst der Refraction wieder zerlegt werden sollen. Durch welche Erscheinung wird wohl Newton genöthigt etwas zu behaupten, das seiner ersten Äußerung, seiner Theorie völlig wiederspricht! Hier ist die Auflösung dieses Räthsels

Wir haben oben, bey Beleuchtung des *Experimentum crucis*, deutlich gezeigt, wie sich die Sache mit den gefärbten Bildern verhalte, welche auf objective oder subjective Weise eine Brechung erleiden. Es entstehen nehmlich an denselben so gut, als an farblosen Bildern, entgegengesetzte Ränder, welche bey Bildern von ganz entgegengesetzter Farbe die entgegengesetzten Ränder begünstigen oder verkümmern, und dort sollte die scheinbare Verruckung vom Platze als Beweis der scheinbaren Refrangibilität gelten. Man verrucke aber zum Beyspiel ein grünes Bild, was

---

7 uns vor den 9 * Durchstrichene Überschrift: Nothwendigkeit diese Versuche zu kennen, festzuhalten, darin geübt zu seyn, wenn man das Verfahren Newtons bey Erbauung (seiner Hypothese und seiner Schüler bey Vertheidigung desselben übersehen will.)

wird alsdann entstehen? an dem unteren Rande wird sich das gelbe und gelbrothe, am obern das blaue und blaurothe ganz deutlich zeigen, besonders wenn das grün nicht allzu dunkel ist, * nur werden diese Ränder durch den Einfluß des grünen naturgemäß verändert seyn. Eben so verhält es sich mit dem gelben, so mit dem blauen, welches zu zeigen ein sehr bequemer Apparat von uns erfunden ist. Hier wird also, selbst wenn man prismatische Farben anwendet, das prismatische grün, welches seiner Natur nach zusammengesetzt ist, keineswegs getrennt; will man es trennen; so erweitre man die Öffnung daß der blaue und gelbe Rand erscheine.

Dieser vierte Paragraph, dessen Schluß wir nicht übersetzen, soll uns also Theoretisch präoccupiren, an Widersprüche gewöhnen und dem *Experimentum crucis* zu Hülfe kommen, in so fern es schielt und hinkt.)

V.

„Es giebt also zwey Arten Farben."

(Wie concludent dieses Also sey, ist aus dem vorhergehenden einzusehen.)

„Denn einige sind einfach und ursprünglich, andre aus diesen zusammengesetzt, die ursprünglichen Farben sind, die rothe, gelbe, grüne, blaue, die violette nebst der Gold- und Indigfarbe so wie eine nicht zu bestimmende Menge Farben der mittleren Grade."

(Hier sind also die sämmtlichen Mittelschattirungen wie im ersten Paragraph ursprünglich.)

VI.

„Farben von eben solcher Art und Ansehen, als die ursprünglichen, können auch durch Zusammensetzung erhalten werden: Denn

---

4 * Durchstrichene Überschrift: Newtons erstes Verfahren zu seiner eignen Überzeugung. *Lectiones opticae* 4. 5 naturgemäß g^3 über ganz gesetzmäßig 22 nebst über mit so wie g^3 über und 23 eine aus einer bestimmende aus bestimmenden Menge Farben g^3 über Mannigfaltigkeit 27 eben solcher g^3 über gleicher

das Blaue mit dem Gelben bringt ein Grün hervor, das rothe und gelbe die Goldfarbe."

(Dagegen ist nichts zu sagen, wie Natur und Erfahrung lehren; aber nun gebe man wohl Acht und sehe dem Taschenspieler auf die Finger.)

* „Die Goldfarbe und eine gelbgrüne Farbe machen gelb."

(Man müßte glauben im Tollhause zu seyn, sobald man nicht Sinnen und Vernunft gefangen nehmen will, wenn hier behauptet wird, daß die [nach dem] auf Licht unmittelbar folgende, reine, hellste Farbe, [aus der Vermis] die als eine Haupt- und Grundfarbe anzusehen ist, die den specifisch[en]-reinsten Eindruck auf das Auge macht aus einer zusammengesetzten, wie doch die Goldfarbe aus gelb und roth ist, und einer abermahls zusammengesetzten einer grünlich gelben entstehen soll. Solche frazzenhafte Behauptungen werden hier [nicht] mit größtem Ernste der Königlichen Societät vorgetragen, damit nur folgender gleichfalls ganz falscher Grundsatz stolz ausgesprochen werden könne.)

„Mit einem Wort, wenn man jede zwey Farben, die in dem prismatischen Bild nicht allzu fern aus einander stehen, mit einander vermischt, so giebt es diejenige, welche in der angezeigten Reihe in beyder Mitte steht."

(Diese ganz falsche und der Natur widersprechende Proposition steht hier blos um ein allgemeines auszusprechen. Wäre es wahr, daß Orange und Grüngelb gelb machten; so müßten ja auch Violet und Grünblau, blau machen; und woher aller dieser Unsinn? weil man in dem prismatischen Spectro das grüne nicht aus den im Gegensatz erscheinenden gelben und blauen Rändern zusammengesetzt, sondern anfangs gleich als eine ursprüngliche Farbe betrachtet hat.

* Nichts ist natürlicher, als wenn man einen Menschen auf den Kopf stellt, daß man alsdann die Beine, weil sie oben sind,

---

6 * Durchstrichene Überschrift: Newton lies't [lies't aus legt] seine Theorie der Königlichen Societät vor. 27 blauen g^3 über grünen 30 * Durchstrichene Überschrift: Skizze des Zustandes der Societät von ihrem Ursprung bis zu jener Zeit.

für den Kopf kann gelten lassen: es würde sich auf diesem Wege sehr leicht zeigen lassen, daß der Mensch zwey Köpfe habe und s. w. unter welchem Gleichniß man die neutonische Lehre, so wie er sie vorgetragen und wie sie durch seine Gläubigen weiter ausgebreitet worden ist, gar lustig darstellen und parodiren könnte. Denn wenn hier Newton ganz leise auftritt und zur Zusammensetzung seines Gelben ein gelblich grün fordert; so tritt in den neueren Zeiten ein zwar nicht talentloser, aber höchst verschrobener Kopf, Wünsch in Königsberg, mit seinen Paradoxen weit kühner auf und behauptet gegen allen äußern und innern Sinn, gegen alle Erfahrung, daß eigentlich Orange, Violet und Grün die Haupt- und Grundfarben seyen, aus Grün und Orange wirklich Gelb, und aus Violet und Grün wirklich Blau entstehe. Für denjenigen, der dieses Fach bearbeitet, ist es merkwürdig genug, den höchsten Unsinn, wozu die neutonische Lehre führen muß, erlebt zu haben. Die Entwicklung seiner Gründe und seines Ganges wird zur Zeit folgen, nur können wir nicht umhin, die Art, wie dieser Unsinn durch einen Mathematiker vertheidigt worden, hier kürzlich vorzutragen, dessen Darstellung und Entwickelung an seiner Stelle folgen soll.)

Zusammensetzung
des
Weißen.

(Der Geist eines Newtonischen Lehrlings ist nun schon genugsam vorbereitet und bearbeitet, daß ihm nicht mehr schwer fallen kann dasjenige anzunehmen, was gegen allen äußern und innern Sinn streitend, ihm mit plan scheinender Naivetät überliefert wird, und im Grund hat er die Pille ja schon verschluckt: denn wenn das helle farblose Sonnenlicht in dunkle farbige Lichter getrennt werden kann; so ist es ja wohl natürlich, aus eben diesen dunkeln Lichtern jenes helle weiße Licht zusammenzusetzen. Wir wollen die Taschenspielerkünste, wodurch dieses geschieht gleichfalls entwickeln.)

VII.

„Aber die Art, wie man die Weiße verfertigt ist vor allen bewundernswerth."

---

1 auf diesem Wege g^3 über alsdann 5 könnte *g* über lassen

(Ja sie erregt Erstaunen und dem Menschenverstande Entsetzen.)

„Keine Art der Strahlen allein kann sie darstellen. Sie ist immer zusammengesetzt und zu dieser Zusammensetzung bedarf man aller ursprünglichen Farben, welche in einem gewissen Verhältniß gemischt werden. Oft habe ich mit Bewunderung bemerkt, daß alle Farben, welche das Prisma aus dem Licht entwickelt, wenn man sie gegen einander neigt und auf diese Weise dergestalt mischt, wie sie es im Lichte waren, ehe es auf das Prisma fiel; so zeigen sie abermahls ein Licht, das ganz und vollkommen weiß ist, und in sofern man durch den Sinn urtheilen kann, keineswegs verschieden von dem unmittelbaren Sonnenlicht."

(Wir lassen sogleich den hieher gehörigen, von Newton erst im zwölften Paragraphen vorgetragenen Versuch folgen, nachdem wir vorher noch einige Betrachtungen vorausgeschickt.

Newtons Vorstellungsart hat den Grundfehler, daß sie durchaus atomistisch ist. Im Lichte befinden sich ursprüngliche völlig fertige farbige Elementarstrahlen, aus diesen entsteht durch die Refraction ein gleich von seinem Ursprunge der prismatischen Fläche an völlig fertiges, sich selbst gleiches, in seinen Verhältnissen meßbares, starres Bild, dessen einzelne farbige Theile nunmehr für alle Ewigkeit fertig und unveränderlich sind, so daß weiter nichts übrig bleibt, als dieselben, wie man sie durch Refraction aus einander gesondert, [sie] durch Refraction abermahls zusammenzubringen, da sie denn also, der Hypothese nach, wohl wieder eine weiße Erscheinung darstellen müssen.

Wie wir aber bey unserer Darstellung immer lebhaft darauf zu dringen haben, daß man das prismatische Bild keineswegs als ein fertiges, sondern als ein immer fort werdendes ansehe; so zeigt sich auch, daß Newton die Phänomene dieses werdenden und wechselnden Bildes, indem er sie kennen lernt, zum Vortheil seiner Meynung zu benutzen bemüht ist.

Diesen Hauptgegensatz der Vorstellungsarten muß derjenige festhalten, der den Streit, den wir führen, einsehen und beurtheilen will. Man beruft sich so oft auf die vortrefflichen Experimente Newtons und doch zeigen sie fast durchaus dem scharf eindringenden Beobachter jene einfachen, bekannten Naturphänomene nur in einem künstlichen, gequälten, verwickelten und verwirrten Zustande.

Man habe dieses durchaus, und besonders bey nachstehendem Versuche vor Augen.)

„Man bringe in der dunkeln Kammer auf die schon bekannte Weise das sogenannte Gespenst auf der Tafel hervor, man fange die solches hervorbringenden farbigen Strahlen durch eine Linse auf und man wird bemerken können, daß die vorher auseinander gehenden farbigen Strahlen sich zusammenneigen, im Brennpuncte ein weißes Bild hervorbringen und nachdem sie sich gekreuzt haben, in umgekehrter Ordnung erscheinen."

(Weil zu umständlicher Entwickelung dieses Versuchs aus seinen Elementen eine besondere Ausführlichkeit nöthig ist; so fügen wir das darauf bezügliche Capitel der Farbenlehre bis zu völliger Vollendung der Arbeit hier bey.

Von Verbindung der Prismen und Linsen.

Läßt man das Sonnenlicht durch eine convexe Linse fallen; so ziehen sich die Strahlen zusammen, das Bild verengt sich und man bemerkt um dasselbe, einen vorstechenden gelben Rand. Hinter dem Focus erweitert sich das Bild, entfernen sich die Strahlen von einander und der Rand erscheint nunmehr ins Unendliche blau gefärbt. Der Focus war farblos nicht weil sich da die Farben sämmtlich vereinigten; sondern weil es einen Punct geben mußte, in welchem die Erscheinung null ward.

Man kann diesen Versuch mit dem prismatischen auf mehr als eine Weise verbinden, [indem man nehmlich das Prisma näher oder weiter von der Linse rückt. Eigentlich aber giebt es nur zwey Hauptversuche] wovon wir die vorzüglichsten Versuche hier durchgehen.

1. Das Licht gehe zuerst durch die Linse und dann durchs Prisma.

Das Licht das durch die Linse geht muß sich im Focus sammeln und alsdann gekreuzt wieder auseinander gehen. Setzt man das Prisma hinter den Focus, so werden diese auseinandergehenden Strahlen nach ihren Einfallswinkeln gegen einander gebrochen und die Ränder entstehen nach einem Gesetz gefärbt; aber wegen des durch die Linse gegebenen Anstoßes bleibt der weiße Raum zwischen beyden Rändern breit und lange fortdauernd und es können sich

---

33 gegen über aus

erst spät oder nur bey starker Wendung des Prismas die Ränder berühren und das Grüne bilden und es läßt sich auf diesem Wege die werdende prismatische Erscheinung sehr lebhaft vor Augen stellen.

2. Das Licht geht zuerst durch das Prisma und dann durch die Linse.

Das durchs Prisma gegangene Licht färbt sich erst an den Rändern, dann streben die verbreiteten Strahlen den weißen Raum zu decken. Bey unserer Figur ist die Linse da angebracht, wo eben das Grüne entstehen will. Nach der Brechung durch die Linse neigen sich die gefärbten Strahlen gegen den Brennpunct und zeigen da ein farbloses Licht, keinesweges weil die daselbst vereinigten, sämmtlichen Farben das Weiße hervorbringen; sondern weil sie Null werden.

Hinter dem Brennpunct kommen sogleich die beyden Ränder wieder zum Vorschein, aber umgekehrt und divergirend. Das Grüne ist verschwunden, weil Blau und Gelb einander nicht mehr erreichen können, und der weiße Raum, den wir farblos gleich hinter dem Prisma gesehen, ist auch bey fortdauernder Divergenz farblos von keinem Rande erreicht für den ferneren Raum hergestellt.

Paralipomenon III.

Isaak Newton.

In Fasc. 6, in der kurzen Besprechung von Autoren, die in der Farbenlehre vorkommen — die Niederschriften sind von Geists Hand — hat auch Newton eine Stelle gefunden in einer von der Paralipomenon I (S 432) angeführten wenig abweichenden Fassung. Die Varianten sind daselbst angegeben.

26, 19—27, 5 An diese Stelle Wir haben bis biegen werde klingt folgende auf fol. 11 des Fasc. 7 an *g*:

Newton indem er die Optic schreibt im Fall von Tycho de Brahe.

Seine Zeitgenossen sagen sich in Briefen schon unverhohlen daß er zur Cop. Lehre übertreten würde wenn er sich nicht compromittirt hätte.

Daß er wahrscheinlich den Himmel hie und da nach seiner Lehre biegen werde.

Paralipomenon IV.

Die Optik.

Zu den Erörterungen dieses Capitels lassen sich folgende Niederschriften in Parallele bringen.

a) Fasc. 6 fol. 3 eigenhändig, mit Blei durchstrichen:

NB. Man beschäftigt sich mit den Gesetzen der Refraktion man entdeckt sie und nimmt Refr als rein an. Man achtet gar nicht auf die dabey vorkommende Farbenerscheinung.

In der Folge kommt sie zur Sprache sie wird aber als etwas Zufälliges behandelt. Wenigstens legt man kein Gewicht darauf. Zuletzt spricht N. sie als constant als höchst bedeutend aus und macht die partiale Erscheinung (die sich nur an den Rändern zeigt) zu einer totalen die das ganze Bild einnimmt.

b) Fasc. 3, Folioheft mit blauem Umschlag und der Aufschrift *Schema der Farbenlehre Goettingen* 1801, fol. 33, 34 von Geists Hand:

Darstellung der Newtonischen Lehre mit allen falschen beschwerlichen captiosen Experimenten.

Die Geschichte, wie eine Meinung entstanden ist das wirksamste bey einem Streit gegen dieselbe. Newton wünschte die optischen Fernröhre zu verbessern und wurde dadurch zu den ersten Versuchen veranlaßt. Versuche mit Prismen. Kleine Prismen mit großen Winkeln. Nothwendigkeit enger Öffnungen. Spectrum daher entstehend. Unbegreiflich warum man es nicht gleich näher und entfernter vom Prisma betrachtet. So wie daß er beym Prisma stehen bleibt und nicht das Phänomen zu zerlegen sucht. Daß er also beym complicirtesten bedingtesten Phänomen noch dazu bey einem Moment des Phänomens stehen bleibt. Er giebt sich große Arbeit zu zeigen daß die Verbreitung des Bildes nicht durch die Gesetze der Refraction hervorgebracht werden

---

5. 6 gar nicht unterstrichen darüber wenig 9 höchst üdZ

könne. Ferner daß keine äußere Ursache darauf einfließen könne. Er schließt daher daß die Ursache im Licht zu suchen sey. Daß die Farben als Theile des Lichts anzusehen seyen. Welche durch Refraction gesondert und auseinander geworfen werden. Daraus wird gefolgert daß sie divers refrangibel seyen. Sobald diese Hypothese festgesetzt ist wird der Vortrag blos nach derselben eingerichtet. Die Natur wird mit Linien hypothetisch dargestellt. Er ruht auf dem Spectro. Er mißt, berechnet, vermannigfaltigt es. Und alles muß seine Hypothese bestärken. Die einfachen Anfänge müssen ihm freylich bekannt werden. Er gedenkt ihrer aber zuletzt. Er zwingt ihnen nur die aus dem zusammengesetzten Phänomen hergeleitete Hypothese auf. Die Art, wie dieses geschieht ist ein Muster eigensinniger Verirrung des menschlichen Geistes. Er trägt die Lehre in den *Lectionibus opticis* vor. Als ein Überzeugter mit der Freude der Erfindung. Er trägt sie in der Optik vor. Als ein Advocat der eine böse Sache zu verdüstern und zu verwickeln hat. Dieses blos sophistische Werk wird hundert Jahre als eine treue Relation des Wahren gepriesen. Schilderung beyder Werke.

Paralipomenon V.

Erste Gegner Newtons denen er selbst antwortete.

Zu 49, 13; über Pardies findet sich in Fasc. 7 fol. 14 folgende eigenhändige Bemerkung.

Pater Pardies ob er gleich darin irrt daß er die Erscheinung aus der diversen Incidenz herleitet. Sieht doch recht gut ein daß das Licht wenn es aus lauter farbigen Strahlen bestände kein helles weißes sondern ein dunkles graues Licht seyn müsse.

Paralipomenon VI.

Edme (Peter) Mariotte.

Fasc. 6 fol. 9.

Mariotte.

Trefflicher Beobachter zeigt aufs deutlichste daß Newton die Phänomene falsch darstellt. Er wird nicht gehört, seine Er-

klärungen schwanken nach dem Cartesianismus und können kein Glück machen.

Paralipomenon VII.

Französische Akademiker.

Diesem Abschnitt entsprechen zwei Niederschriften; a) Fasc. 7, fol. 19 f., von Riemers Hand.

Schema.

Schicksale der Lehre in Frankreich.

Französische Akademisten.

Später als die englische. Die erste war der Sprache, Rhetorik und Poesie gewidmet. Einrichtung der eigentl. Naturforschenden.

1661 Von Monmort. Äußerung desselben gegen die Engländer. Die Academie anfänglich ziemlich frey von fremden Einflüssen. Zwar [weniger] eben so wenig methodisch, aber weniger confus als die englische, in ihren Verhandlungen aber auch lange nicht so reich. In Absicht auf Farbenlehre wird Mariotte ausgezogen und ehrenvoll behandelt. De la Hire, dessen früheres Aperçü. Homberg. Malebranche, dessen Erschütterungslehre. Mairan, Vergleichung der Farben und der Töne. Hierdurch nähert man sich Newton, dem man die Stätigkeit seines Gespenstes zugesteht.

Dilettanten.

Cardinal Polignac Gönner und Dilettant. Rizzetti hatte ihm schon sein Werk zugeeignet. Inwiefern er an der Newtonischen Lehre Theil nimmt.

Schöne Geister.

Diese bearbeiten wissenschaftliche Materien rhetorisch oder allgemein gefällig. Das eigentliche Wahre ist ihnen ganz gleichgültig. Fontenelle Mehrheit der Welten. Glück das dieses Buch macht. Desselben Lobrede auf Newton. Voltaire. Ursache von desselben Anglomanie. Verachtung seiner Landsleute. Algarotti, dessen *Newtonianismo per Le Donne.* Dessen Tractat *sulla Luce.*

---

6 Französische *g* Akademisten *g* aus Akademie

Dieser Einfluß der Redner und Schöngeister entspringt aus der Verbreitung der Cultur, weil Jedermann mitreden will, und besonders auch in Frankreich die Frauen. Madam Düchatelet.

Verhältniß zu England überhaupt.

Ende des Jahrhunderts. England im Ansehen, durch einen neuen König. Frankreich unter einem alternden König erscheint nicht dominirend. Die Engländer erscheinen allen Nationen ansehnlich. Wie sie den Franzosen erscheinen. Verhältniß zweyer Nationen überhaupt. Wetteifer im Krieg und Frieden. Ryswyker Friede. Drang der Franzosen nach England, nach einem geschlossenen Frieden. Ursprung der Anglomanie. Engländer gehen ebenso nach Frankreich. Warum keine Gallomanie entsteht.

Vorstehendes ist alles der Newtonischen Lehre mehr oder weniger günstig. Abneigung und Abweichung von der newtonischen Lehre. Sie kommt von der Seite der Chemie her, von Seiten der Kunst und Technik, die von ihr ihre Hülfsmittel nehmen. Düfay, Pater Castel kommen von Seiten der Färberey in die Farbenlehre.

Le Blond
[Düfay] } von der Seite der Mahlerey.
Gautier

Alle sind mehr oder weniger Gegner Newtons. Cölestin Cominale, Gautiers Anhänger.

Compendien, besonders Deutsche.

Eberhard. Le Süeur und Jaquier in Rom. Smith. Martin. Büffon. Encyclopädie. La Caille. Montucla. Tobias Meyer. Lambert. Euler. Scherfer. Franklin. Benvenuti. [Compendien. Akademie Göttingen.]

b) Fasc. 11 fol. 70, gleichfalls von Riemers Hand.

Schicksale der Lehre in Frankreich.

Zustand der Physik nach Descartes Tod. Seine allzugroßen hypothetischen Wagnisse werden anerkannt. Newton erscheint als ein realer Physicus gegen ihn. *de Montmort.* Sein Schreiben

---

16 Dufay *g* üdZ 17 kommen *g* aus kommt 23 hierzu aR Vornehme Deutsche. Gothaische Post 25 Smith Martin g^1 31. 32 *de* — 1661 *g*

an die Lond. Soc. *Sept.* 4. 1661. Erneuerung der französischen Academie im Jahre 1699. Zurückbleiben der Franzosen. Vorsprung der Engländer. Fremden wird das Recht aufgenommen zu werden ertheilt. Alle Physiker kommen von Seiten der Mathematik in die Physik. Wer war physischer Experimentator in Frankreich? Mariotte. Fontenelle's Elogen in dieser Rücksicht durchzusehen. Friede von Ryßwyk. Zug der Franzosen nach England Mühe die man sich in Frankreich giebt, die Newtonischen Versuche nachzumachen. S. P. Castel. Kardinal Polygnac eine Art galanter Gegner.

Kurz nach Newtons Tod. Das französische Publicum, wozu besonders geistreiche Weiber gehören, bekümmert sich um die Newtonische Lehre überhaupt. Die Marquise Düchatelet nimmt von der Farbenlehre keine Notiz. Schöne Geister suchen diese Theorie popular zu machen. Algarotti aufgeregt durch Fontenell's Gespräche über die Mehrheit der Welten, bearbeitet die Newtonische Farbentheorie für Italien 1734. Voltaire giebt sich damit ab Beyde waren in England gewesen und vom Anglicismus imbuirt. Die gute Gesellschaft huldigt durchaus Newtonen. Lebensbeschreibungen. Maupertuis?

Paralipomenon VIII.

Algarotti.

Über denselben heisst es in Fasc. 6 fol. 9:

Algarotti.
1737.

Schöngeist, möchte Fontenellen in galanter Darstellung einer wichtigen Naturmaterie nacheifern; er wirkt mit zur Ausbreitung des Buchstabens der Newtonischen Lehre. Das siebenfache Licht gefällt Dichtern und Rednern als Instanz und Gleichniß.

---

1. 2 Zurückbleiben — Engländer *g*   5 *Mariotte g*

Paralipomenon IX.

Anglomanie.

Zu diesem Abschnitt lässt sich folgende Niederschrift von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 71 in Parallele bringen.

Die englischen Experimentatoren hatten ein großes und vornehmes Auditorium. Es kommen Franzosen nach England. Ingleichen Holländer s Gravesande und Muschenbroeck. Diese wurden gleich zur neuen Lehre bekehrt. Newtons großes Ansehen. Verhältnisse der mathematischen und physischen Wissenschaften durch Europa. Großes Übergewicht Newtons und seiner Schule. Unerträgliche Anmaßung der letzteren. Gleichzeitige Klagen darüber. Newton hält sich nunmehr in Streitigkeiten zurück und läßt andre für sich kämpfen. Seit Ausgabe der Optik findet sich nichts weiter von ihm über diese Materie. Die Streitigkeiten über die Farbenlehre wie über den Differenzial und Integralcalcul werden von der Academie, ja von der Nation als eigene betrachtet, die ganze Masse ist wie Newton selbst ein *noli me tangere*. Wer im Kreise der Physik und Mathematik gegen Newton auftritt wird nicht als Gegner, sondern als Rebell behandelt. *Fatius Duiller* ein Schwärmer erregt 1699 die Händel mit Leibniz. Patriotismus der Engländer. Günstiges Vorurtheil für ihre ausgezeichneten Männer.

Paralipomenon X.

Dufay.

An den Anfang dieses Abschnittes erinnert und zugleich als Einleitung zu Castel kann betrachtet werden folgende Stelle von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 72:

Es entstehen Gegner von Seiten der Färberey. Die Franzosen hatten seit langer Zeit große Aufmerksamkeit auf die Färberey gerichtet. Kurze Geschichte von Colberts Bemühungen,

---

14 im hinter ihm

hauptsächlich wegen der Gobelins. Die Hypothese Newtons scheint zur Erklärung der vielen Phänomene unzulänglich, vielmehr ist sie bey Betrachtung chemischer Operationen hinderlich. Pater Castel tritt auf. Man wirft den Ausländern ihre schlechten Prismen vor.

Paralipomenon XI.

Louis Bertrand Castel.

Über denselben heisst es in Fasc. 6 fol. 9 f., von Geists Hand:

Kastel.

1740.

Dilettant und Technolog. Da er von der Färberey ausgeht muß ihm die newtonische Lehre unbequem seyn, er muß die Lehre von drey Grundfarben annehmen. Seine Darstellung derselben so wie der Mischungen, der Übergänge [so wie] des hellen und dunklen ist klar, lebhaft, ja geistreich. Sein Werk enthält die schätzbarsten Bemerkungen, die aus einer aufmerksamen Anschauung [und aus] der Phänomene und wahrem Sachinteresse herfließen. Er zeigt deutlich, wie Mariotte, daß die Newtonische Schule das Phänomen falsch vorstelle und daß die wahre Darstellung des Versuchs mit der Theorie unvereinbar sey.

Paralipomenon XII.

Gauthier.

Über denselben heisst es in Fasc. 6 fol. 10, von Geists Hand:

Gautier.

1750.

Dilettant und wissenschaftlicher Abentheurer geht von der Mahlerey, oder vielmehr von der Kupferdruckerey mit bunten Farben aus, auch ihm muß die newtonische Hypothese im Wege stehen, er zeigt wie Castel und Mariotte daß die newtonische Schule das Phänomen falsch vorstelle, er wird nicht gehört. Eine

Art Scharlatanerie macht seine Behauptungen bey seinen übrigen Verdiensten verdächtig. Er faßt die Idee die prismatischen Erscheinungen aus dem Capitel der trüben Mittel zu erklären.

Paralipomenon XIII.

Tobias Mayer.

Fasc. 6 fol. 10, von Geists Hand:

Meyer.

1758.

Mathematiker, schöne reine Natur. Kommt beyher auf die Farben, geht von den Pigmenten aus und sucht auf einem quantitativen Wege ihre Mischungen zu bestimmen.

Paralipomenon XIV.

Joh. Hein. Lambert.

Fasc. 6 fol. 10 f., von Geists Hand:

Trefflicher Kopf, Mathematiker. Sucht die Grade des Lichts durch mathematische Formeln zu bestimmen. In Absicht auf die Farben geht er den Meyerischen Weg.

Paralipomenon XV.

Carl Scherffer.

Fasc. 6 fol. 11, von Geists Hand:

Scherfer.

1761.

Jesuit und Newtonianer. Giebt sehr schöne Beobachtungen über die physiologischen Farben heraus die er mit Scharffinn und Gewandtheit der Neutonischen Theorie anzupassen sucht.

---

19. 20 von mit — sucht *g* aR statt aber nach der Newtonischen Theorie erklärt, wodurch seine ganze Arbeit unstatthaft wird und ohne Nutzen bleibt.

Paralipomenon XVI.

Eine Art von Zusammenfassung des ganzen Abschnitts von Deutsche Gelehrte Welt bis zum Ende der Ersten Epoche des Achtzehnten Jahrhunderts bietet folgende Niederschrift von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 73 f.:

Von 1740 bis 1760.

Die Newtonische Lehre von der Materialität des Lichts und seiner diversen Refrangibilität geht nunmehr in die Lehrbücher über, indem man sich wegen der Versuche beruhigt hat. Einige referiren Newtons Vortrag einfach und gerade

Hamberger 1735.
Smith 1738.
Merlin 1740.

Andere wollen auch auf die Gegner wirken

Christian Wolf. Allerhand nützliche Versuche *etc. Tom.* 2 *p.* 496. § 156.

Allein man wiederhohlt nur die Behauptungen ohne auf das zu reflectiren was eingewendet worden ist. Auch in Deutschland wollen die höhern Stände sich überzeugen. Die Lehre des Descartes, Malebranche, Huigens wird mit gewissen Modificationen von Euler aufgenommen, die Materialität des Lichts bestritten und das Phänomen gewissen Schwingungen des Äthers zugeschrieben. Daraus werden denn auch die Farben erklärt doch läßt Euler die diverse Brechbarkeit der Strahlen auf seine Weise gelten. Die wissenschaftliche Welt theilt sich in diese beyden Hypothesen. Indessen bleibt die Lehre der diversen Refrangibilität mit ihrem Gefolge stehen, um so mehr als Newton sich auf diesen Fall schon vorgesehen hatte. Die Festigkeit dieser Hypothese kam hauptsächlich daher, daß sie sich an die verschiedensten Vorstellungsarten anschließt (zugleich ganz idealistisch und [zugleich] ganz realistisch ist). Auch als Confession ist sie sehr bequem. Das Phänomen der Refraction verdunkelt alle übrigen. Eigene Farben der Körper wagt niemand mehr zu nennen. Färber und Mahler gehen ihren Weg fort ohne an Theorie zu denken. Man will der Theorie eine neue Wendung geben. Eberhard. Man wird auf neue

Phänomene aufmerksam, die man theils der Hypothese anzupassen trachtet, theils ihr entgegensetzt. Gautier ein heftiger Gegner der Newtonischen Lehre findet Anhänger, Coelestini Cominale. Man fühlt die Nothwendigkeit die Elemente der Farbenlehre zu simplificiren. Man wünscht die Mischungen genau zu bestimmen. Es geschieht aber quantitativ, ohne Rücksicht auf physische Qualität. Indessen werden bey dieser Gelegenheit Zweifel und Widersprüche gegen Newton rege *(Mayer de affinitate colorum § 8.)* Mayers Arbeit ist nur eine Ausführung dessen, was Boyle schon in dem zwölften Experiment seines dritten Theils succinct vorgetragen. Lambert. Die physiologischen Farben, die sich im Auge fordern, kommen zur Sprache. Pater Scherfer. La Caille?

Paralipomenon XVII.

Achtzehntes Jahrhundert.

Zweite Epoche.

Von Dollond bis auf unsere Zeit.

Achromasie.

Zu diesem Abschnitt findet sich in Fasc. 7 fol. 22 f. folgende Disposition ohne Überschrift von Riemers Hand:

Brechung findet statt ohne eminente Farbenerscheinung. Diese letzte daher als zufällig angesehen. Nachdem Newton die Farbenerscheinung der Brechung zugeschrieben; so wurden beyde für inseparabel gehalten. Doch sehen wir ja auch durch Brechung und jene Farbenerscheinung werden wir nicht gewahr. Rizzetti appuyirt darauf. Daß unser Auge aus verschiedenen Mitteln bestehe, ist anatomisch und physiologisch klar. Newton macht einen Versuch mit verschiedenen Mitteln. Resultat das er zu finden glaubt. Nach seiner Theorie ist daher das dioptrische Telescop zu verbessern unmöglich. Es kommt ein Stillstand in die Sache. Schon im Jahre 1754 fanden sich achromatische Telescope in England. Sie kamen aber nicht zur Kenntniß des

Publicums. Euler kommt, bey Betrachtung des Auges wieder auf den Gedanken, man könne durch Verbindung verschiedener Mittel die Brechung behalten und die Farbenerscheinung ablehnen. Versuche mit Menisken. Berechnung, Behauptung. Erregter Widerspruch. Dollond will gegen ihn operiren und entdeckt die Verschiedenheit der Glasarten. Diese Entdeckung zerstörte die bisherige Theorie. Klügel spricht es späterhin aus. Man läugnet die Möglichkeit der Entdeckung. Viele geben sich mit der Sache ab. Clairaut, Klingenstierna. Man sieht ein, wie sehr die Theorie periklitirt, ja daß sie tödlich verletzt ist. Weil sie aber eigentlich nur in Worten lebte, so war sie auch durch ein Wort zu heilen. Man schrieb die Farbenerscheinung der Brechung zu, welche diese Elemente aus dem Licht entwickeln sollte, denen man daher eine Brechbarkeit zuschrieb. Nun war aber bey gleicher oder ähnlicher Brechung, diese Brechbarkeit sehr verschieden. Man faßte daher das Wort Zerstreuung auf, und setzte hinter diese Brechung und Brechbarkeit noch eine von ihr unabhängige Zerstreuung und Zerstreubarkeit, und dieses Flickwerk wurde in der wissenschaftlichen Welt, soviel ich weiß, ohne Widerspruch aufgenommen.

Über den Ausdruck Zerstreuung wo er sich herschreibe und wie er früher gebraucht worden. Die Alten, Grimaldi, Rizzetti, Newton selbst. Aber immer nur in einem allgemeinen Sinne. Hier wird er, im besondersten Fall, als das bestimmteste Kunstwort gebraucht. Wo er zuerst vorkomme? Durch diese Entdeckung und die darauf geheftete Terminologie, war alles bisherige völlig verändert, ohne daß man auch nur im Mindesten dergleichen that, als wenn das Alte aufgehoben wäre. Das Practische ging indessen immer fort. Clairaut bediente sich der sogenannten *Pierres de strasses* und die Entdeckung lag ganz nahe, daß der Bleykalk dem Glase diese Eigenschaft, die Farbensäume disproportionirlich gegen die Brechung zu verbreiten, geben könne. Zeiher machte sich um diese Sache verdient. *Le Baude* erhielt in Frankreich 1773 den Preis für eine Glasart, die dem *flint* nahe kam. Dufougerais hat zu unserer Zeit in seiner Manufactur auf dem *Mont-Cénis* ein Glas verfertigt, wovon ein Prisma zu zwey Graden mit einem Prisma von Crownglas zu achtzehn

---

18 wurde in über ging bey 27 neben dieser Zeile g^1 aR Joh. Tob. Meyer 35 zu über von

Graden zusammengelegt, die Farbenerscheinung aufhebt. Von dieser Glasart liegt noch eine große Masse vorräthig. Es ist zu wünschen, daß diese von den optischen Künstlern zu Prismen von allen Winkeln benutzt und zum Besten der Wissenschaft in einen allgemeinen Handelsartikel verwandelt werde. Das Weitere in Priestleys Geschichte der Optik, Klügels Zusätzen. Vorsicht beym Gebrauch. Abermalige Schul-Unredlichkeit: Euler habe seine Entdeckung auf einen Wink Newtons gemacht.

Paralipomenon XVIII.

Hierher gehört ferner folgende Niederschrift von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 68.

Von 1760 bis 1770.

Entdeckung der achromatischen Gläser. Lebhafte Beschäftigung der Gelehrten, besonders der Mathematiker damit. Man sieht daß diese Entdeckung der Newtonischen Theorie widerspricht. Man läugnet die Möglichkeit der Entdeckung nachdem sie schon gemacht und bekannt ist. Dergleichen Äußerungen hört man noch bis auf den heutigen Tag. Der patriotische Starrsinn des Engländers, die bequeme Gutmüthigkeit des Deutschen, die flache Nachbeterey des Italiäners, die behagliche Ruhe des Niederländers erhalten die alte Theorie in ihrem Werth. Der Franzose allein zeigt Sachinteresse und Biegsamkeit des Geistes und fängt von Zeit zu Zeit an sich dagegen zu regen. Besonders aber halten die Mathematiker aller Nationen, die sich in dem großen Felde der Astronomie, der glücklichen Attractionstheorie bedienen, aus Dankbarkeit auch an der Farbenlehre fest und stellen sich ganz ungebärdig, wenn man sich von der physischen Seite dem Heiligthume nähern will.

Priestley's Geschichte der Optik erscheint und wird von Klügel ins Deutsche übersetzt. Marats Theorie und einige andere nachfolgende Bemühungen bleiben ohne Effect aufs Ganze. Die Aufmerksamkeit der Physiker ist auf die Lehre der Luftarten und des Feuers gerichtet. Die große Revolution in der Chemie zieht aller Augen auf sich.

Paralipomenon XIX.

Über Dollond selbst ist zu der Stelle 204, 11 folgende Niederschrift von Geists Hand in Fasc. 6 fol. 11 in Parallele zu bringen.

Dollond.

Euler regt eine frühere Frage wieder auf: ob man nicht die Refraction farblos machen könne? indem man sie durch Mittel von verschiedener Dichtigkeit bewirken ließe. Dollond leugnets, macht aber Versuche welche den Satz bejahen und bringt so ohne es zu wissen und zu bemerken der Newtonischen Theorie einen tödtlichen Stoß bey. Die dioptrischen Fernröhre werden verbessert, Newtons Irrthum anerkannt und doch ist die Gewalt der Gewohnheit so groß, daß niemand der Sache auf den Grund sieht und man die neue Entdeckung so gut als möglich an die alte anzuschließen sucht. Die nähere Auseinandersetzung der Personalitäten die in diesem Zeitraume gewirkt und eine Darstellung des Zeitgeistes wird künftig interessant seyn.

Paralipomenon XX.

Joseph Priestley.

Über denselben heisst es eben dort.

Priestley.

1772.

Giebt seine Geschichte der Optik heraus. Ein ohnerachtet seiner Mängel sehr verdienstliches Werk. In der Farbenlehre leistet er zwar so viel, daß er die bekannten Phänomene nach den Epochen in denen sie zur Sprache kommen, aufführt; eine Übersicht aber kann er nicht geben indem er als Newtonianer die gewöhnliche Sprache führt, wodurch denn die alten Irrthümer nur noch mehr befestigt und verbreitet werden.

Paralipomenon XXI.

Paolo Frisi.

Eine ausführlichere Behandlung erfährt dieser Autor in Fasc. 11 fol. 38 f. Die hier folgende Niederschrift von Riemers Hand.

Paolo Frisi.

Er gab eine Lobschrift auf Newton, Mailand 1778 heraus, der wir schon oben eine Stelle abgeborgt haben. Obgleich diese Schrift einiges mit Fontenelle gemein hat, so muß man doch den Verf. als einen selbständigen, tüchtigen Mann anerkennen. Wenn man einmahl einen Newtonianer will reden lassen, so könnte man diese Schrift bequem dazu gebrauchen, indem man sie ganz übersetzte, oder zweckmäßig auszöge. Wir führen noch einige Stellen daraus an und begleiten sie, nach unserer Weise, mit Bemerkungen.

„Die Erfahrungen der Linsen und Prismen wurden durch ihn so geistreich fortgesetzt und in so viel verschiedenen Verbindungen, indem er die Strahlen trennte, vereinigte, bog und zurückwarf, daß er endlich das innigste Gewebe des Lichtes und der gefärbten Körper unterscheiden lernte."

(Nun sind wir durch eine Reihe von rednerischen Floskeln endlich gar zu einem Gewebe des Lichtes gekommen.)

„Es ist nicht mehr erlaubt, die Erfahrungen des Prismas und die Erscheinungen des siebenfachen Lichtes zu ignoriren. Diese Kenntnisse müssen nun in den Plan einer vollkommenen und edlen Erziehung aufgenommen werden."

(Freylich hatte man schon das ganze Jahrhundert durch den Schülern das Glaubensbekenntniß vorgetragen und sie genöthigt es auswendig zu lernen.)

Nachdem der Verf. die Lehre und die Erfahrungen, worauf sie gegründet ist, ganz gut vorgetragen, erwähnt er auch der Streitigkeiten und erzählt, die Gegner sollten eingesehen haben, daß ihr Irrthum sich von schlechten Prismen hergeschrieben. Wir bemerken hierbey, daß der Vorwurf gegen Ausländer, wegen ihrer schlechten Prismen, Anfangs deshalb bedeutend gewesen, weil die

ersten Gegner Newtons die Regelmäßigkeit und Constanz der sogenannten Zerstreuung nicht zugeben wollen.

Nachdem der Verf. die merkwürdigen Männer, welche, besonders in der letzten Zeit, neben Newton in England gelebt, gleichsam als Zeugen der Newtonischen Verdienste aufgestellt, fährt er fort:

„Und so endigten sich die Streitigkeiten über die Optik gar bald, als die Ausländer an der Vollkommenheit ihrer Gläser zu zweifeln anfingen, und Prismen von London kommen ließen."

(Daß diese zu klein und zu Untersuchung des Hauptpunktes ungeschickt waren, ist schon früh geklagt und oben angeführt worden.)

„Desaguliers wiederhohlte feyerlich die Reihe aller optischen Experimente Newtons."

(Hier ist ein Beyspiel von der unverschämten Unredlichkeit oder von dem unglaublichen Leichtsinn der Newtonianer. Wir haben die ganze Handelsweise des Desaguliers gegen Mariotte und Rizetti oben umständlich auseinander gesetzt, und wie kann man das was auf die beyden Mahle geschehen, eine feyerliche Wiederhohlung aller Newtonischen Experimente nennen. Nur die angefochtenen wurden sehr außer der Reihe, captios und auf eine, nach der von uns geleisteten, gehörigen Entwicklung, niemanden mehr hintergehende Weise vorgebracht.)

„Die vollkommene Übereinstimmung der Resultate ward in den philosophischen Transactionen von 1716 registrirt und so endigte ein für allemahl die Streitigkeit."

„Schon seit langer Zeit sind alle Schwierigkeiten, die man wegen der Natur der Farben und der Theorie der Schwere vorgebracht völlig verschwunden und es ist nur eine einstimmige, gemeinsame Überzeugung übriggeblieben."

(Und in dieses gemeinsame Triumphlied stimmten bisher, ohne weiter über die Sache zu denken, fast alle Völker der Erde, die nur irgend einen Begriff von unserer Wissenschaft und Bildung haben.)

Paralipomenon XXII.

Georg Simon Klügel.

Fasc. 6 fol. 12, von Geists Hand:

Klügel.
1776.

Übersetzt Priestleys Optik. Seine Anmerkungen zeigen viel Kenntniß, Sorgfalt und Abneigung von hypothetischen Vorstellungen. Er behandelt auf eine stille geräuschlose Weise selbst die Newtonische Theorie als bildliche Dichtung.

Paralipomenon XXIII.

Marat.

Eben dort von Geists Hand:

Marat.
1779.

Kommt bey Gelegenheit als er die Eigenschaften des Lichtes und des Feuers untersucht auch auf die prismatischen Farbenphänomene, sieht die falsche Darstellung der Newtonianer ein, bleibt aber in so fern bey der Theorie daß er annimmt das weiße Licht sey aus farbigen Lichtern zusammengesetzt, werde aber durch Inflexion an den Rändern decomponirt und zwar nur in drey farbige Lichter. Bey manchem guten und richtigen Blick ist doch seine Richtung ganz hypothetisch, die [Phänomene] Versuche sind mit unnöthigen Bedingungen überladen, die Methode auf den hypothetischen Zweck gerichtet und doch verworren. Kein Wunder daß die Arbeit ohne Wirkung blieb.

Paralipomenon XXIV.

H. F. T.

Über diesen Unbekannten heisst es in demselben Fasc. fol. 12, von Geists Hand:

H. F. T.
1782.

Eine sonderbare Natur von einem aufmerksamen Beobachter, der auf die farbigen Schatten aufmerksam wurde, der aber nicht fähig war die einzelnen Fälle zu Versuchen zu erheben. Die Beschreibung aller Umstände unter welchen ihm farbige Schatten erschienen ist bis zum lächerlichen genau und doch selten zulänglich.

Paralipomenon XXV.

Eduard Hussey Delaval.

Fasc. 6 fol. 12f., von Geists Hand:

Delaval.
1788.

Bringt die wichtige Bemerkung, welche Meyer [es ist Tobias Mayer gemeint] schon urgirt, zur Sprache daß jedes ganz reine Pigment schwarz erscheint, wenn es nicht einen weißen Körper zur Unterlage hat. Doch sind weder die Versuche im ganzen glücklich noch der Vortrag luminos. Weigel übersetzt ihn, Lichtenberg und Klügel machen Vorreden dazu, wodurch aber die Sache um nichts aufgeklärt, vielmehr dieser bedeutende Punct wieder zugescharrt wird.

Paralipomenon XXVI.

Robert Blair.

Fasc. 6 fol. 13f., von Geists Hand:

Blair.
1791.

Ein Schottländer. Nach der Dollondischen Entdeckung war es nicht allein möglich die Farbenerscheinung bey der Refraction aufzuheben sondern sie sogar umzukehren, so daß die beyden Enden der Erscheinung ihre Farben tauschen. Blair, ein guter Beobachter, quält sich diese Erfahrungen nach der Newtonischen Lehre zu erklären und kommt auf die wunderlichsten Einfälle um zu zeigen

wie der gelbrothe Strahl beym Durchgang durch verschiedne Mittel endlich der [am] meist[en] refrangible werden könne, da hingegen der violette der wenigst refrangible werde. Seine Versuche sind zu benutzen, mit seinem Raisonnnement mag sich quälen wer da will.

Paralipomenon XXVII.

Confession des Verfassers.

Ausser den hier genannten Autoren sind in Fasc. 6 noch einige andere besprochen, deren Mittheilung unterbleibt, weil Goethe ihnen keine besondere Betrachtung in der Farbenlehre gewidmet hat. Mitten unter ihnen hat Goethe sich selbst eine Stelle eingeräumt (fol. 13 f., von Geists Hand), vielleicht die erste Niederschrift, die sich später zur Confession erweitert hat.

Der Verfasser.
1790 [aus 1799].

Kommt als Freund der bildenden Kunst aus Italien zurück ohne über die Gesetze des Colorits aufgeklärt zu seyn, er sucht Rath beym Physiker und entdeckt die falsche Darstellung der Phänomene bey der Refraction, und überzeugt sich von dem Widerspruch dieser Phänomene mit der Theorie. Er arbeitet dieses Capitel durch und fängt an in den optischen Beyträgen einen Theil der Versuche heraus zu geben. Man betrachtet sie von Seiten der Schule mit der gewöhnlichen Kälte als fruchtlose Bemühungen, indessen er in seinen Arbeiten fortfährt. Er verbreitet sich über die übrigen Abtheilungen dieses Fachs, indem er einsieht daß eine Sammlung aller Phänomene und eine Ordnung derselben das einzige sein kann was ihm und andern nutzt. Diese Sammlung vollständig zu machen und in der Methode des Vortrags den rechten Weg zu treffen sind mehrere Jahre hinter einander seine Bemühung.

---

12 und — von *g* aR statt so wie dem *g* aus den 17 indessen *g* aus indem

Paralipomenon XXVIII.

Nachdem auch noch Wünsch und Voigt eine kurze Besprechung erfahren haben, schliesst dieser Theil des Fasc. 6 mit folgender Betrachtung (fol. 15f., von Geists Hand), welche an einzelne Stellen der Confession anklingt.

Sieht man sich nun gegenwärtig um so läßt sich leicht bemerken daß man in dieser Arbeit von außen keine Spur von Beystand oder Aufmunterung zu erwarten hat. Das wissenschaftliche Interesse das in der Welt noch übrig bleibt, da die politischen Begebenheiten so manches Gemüth anlocken und die Kriegsnoth so vieles zerstörend zerstreut, ist keineswegs auf diesen Punct gerichtet. Der Chemiker ist in seiner jetzigen Breite arrogant und untheilnehmend, alles was er in unserer Lehre thäte würde einseitig seyn.

Der Physiker, der genug zu thun hat, hütet sich vor einer neuen Arbeit und vom kritischen und idealistischen Philosophen wissen wir daß sie der alten Theorie nicht abgeneigt sind.

Der Engländer erschrickt noch immer wie vor einer Gotteslästerung, wenn man etwas dagegen äußert.

Der Franzos kann gegenwärtig an nichts gehen was eine fortgesetzte Aufmerksamkeit erfordert.

Der Italiäner ist ruinirt, so wie der Holländer, auch kommen dergleichen Arbeiten später ins Ausland.

Von dem Deutschen hat man aus mehr als einer Ursache Widerstand zu erwarten und es bleibt also nichts übrig als das Geschäft im stillen so ernst als möglich zu betreiben und es seiner Vollendung entgegen reifen zu lassen.

Jena am 10. Febr. 99.

Paralipomenon XXIX.

Endlich findet sich in dem mit blauem Umschlag und der Aufschrift *Schema der Farbenlehre Goettingen 1801* versehenen Fasc. 3 fol. 38f. von Geists Hand folgende

---

18 was eine *g* über weil sein Land

Geschichte der Arbeiten des Verfassers in diesem Fache.

Frühere Aufmerksamkeit auf verschiedene Phänomene. Erste Veranlassung zu einem genauern Studio. Rückkehr aus Italien. Einsicht in verschiedene Theile der Kunst und Überzeugung von den Grundsätzen derselben. Von der Farbengebung hingegen keine theoretische Spur. Weder in den Beyspielen der alten und neuern. Noch in den Lehren, welche die Mahler ihren Schülern geben. Noch in den theoretischen Schriften. Was vorkommt ist mehr was man thue als warum man's thue. Das Allgemeine sind mehr Redensarten als Maximen. Überzeugung daß man sich an den Physiker zu wenden habe. Überlegung was aus dem Spectro zu ziehen sey. Und was aus dessen Stufenleiter könne gezogen werden. Verlangen die Versuche selbst zu sehen. Büttners Prismen. Nicht gleich Gelegenheit eine *Camera obscura* einzurichten. Welches zum Glück gereichte indem ich auf dem Wege war alles nach der Vorschrift einzurichten. Das *Foramen rotundum* die Distanzen und alles andere. Die Prismen werden zurückgefordert. Ich sehe noch einmal durch. Weiße und [einfache] einfärbige Flächen bleiben unverändert. Die Erscheinung ist blos an den Rändern. In einem Gegensatze. Daß durch Verbindung der Gegensätze das Spectrum erst entsteht wird klar, so wie daß hier eine Polarität im Spiele sey. Man erinnert sich an das Warme und Kalte der Mahler so wie auch klar wird daß Refraction wenigstens nicht allein hier wirke. Es werden diese Phänomene auf alle Weise vermannigfaltigt. Der Purpur wird gefunden, das Verhältniß dieser Erscheinung zu farbigen Flächen wird untersucht. Großes Prisma zu den Objectivversuchen. Studium der Newtonischen hieher gehörigen Schriften. Entwicklung der Newtonischen Versuche. Oft abgerissnes Studium. Durch Neigung wieder angeknüpft. Die Erfahrungen, wie sie nach und nach bekannt wurden, zusammengestellt. Weitere Ausbreitung auf andere Phänomene. Farbige Schatten. Schon früher Interesse daran. Mannigfaltige Versuche. Die Erscheinung stärkerm und schwächerm Licht zugeschrieben. Realistisch objective Erklärungsart ein langes Hinderniß. Erscheinung durch trübe Mittel. Bläue des Himmels. Einsicht in das Grundphänomen. Weitere Fortschritte. Sogenannte zufällige Farben. Einsicht in den physiologischen Theil. Fundament im Organ gesucht. Die

farbigen Schatten werden unter diese Rubrik gebracht. Große Förderung. In der Zwischenzeit Druck der Beyträge. [Übler] Hoffnung von denselben. Niemand faßt das *Apercu* auf. Hochmuth der Schule. Gefühl der Nothwendigkeit sich im Ganzen mehr auszubilden. Fortgesetztes Studium der Geschichte. Überzeugung einiger Freunde. Arbeit auf Vollständigkeit. Verschiedne Versuche zu ordnen. Haupteintheilung wie sie endlich geblieben ist. Schwierigkeit der Perioptrischen Versuche, welche zuletzt aufgelöst wird. Wenig Hülfe von der Chemie selbst der neuern. Einflüsse der Philosophie. Freunde und Bekannte derselben zugethan. Einflüsse auf Behandlung und Methode. Neueste Naturlehre. Dualismus. Wichtige Erfahrung besonders des Galvanismus. Möglichkeit des Anschließens an alles übrige.

Hierauf folgen zwei leere Blätter und dann fol. 40 (womit das Heft schliesst), von derselben Hand:

Und so soll auch dieses Werk keineswegs für sich bestehn und dauern, vielmehr soll es sich verbreiten und wirken.

Man denke sich es als durchschossen, damit jeder seine Anmerkungen dazu schreibe.

Als Concept, bey welchem die Verbesserungen eines jeden angenehm sind.

Als Testament, an dem ich selbst zu ändern, zu mehren und zu mindern mir vorbehalte.

Man betrachte es als eine Sammlung von Thesen, über die ich mit Jedermann zu disputiren.

Oder von Paragraphen, nach welchen ich Freunden der Natur das Ganze umständlicher vorzutragen und die Versuche selbst vorzuzeigen geneigt bin.

Hierauf kurze Definitionen von Erscheinung, Phänomen und Versuch, welche in keinem Zusammenhang mit dem Vorangehenden stehen.

Namenregister.*)

*) Das Register ist insofern vervollständigt, als Namen, die offenbar nur aus Versehen fortgeblieben sind, eingefügt worden sind.

O.

Sachregister.

A.

B.

C.

E.

F.

G.

H.

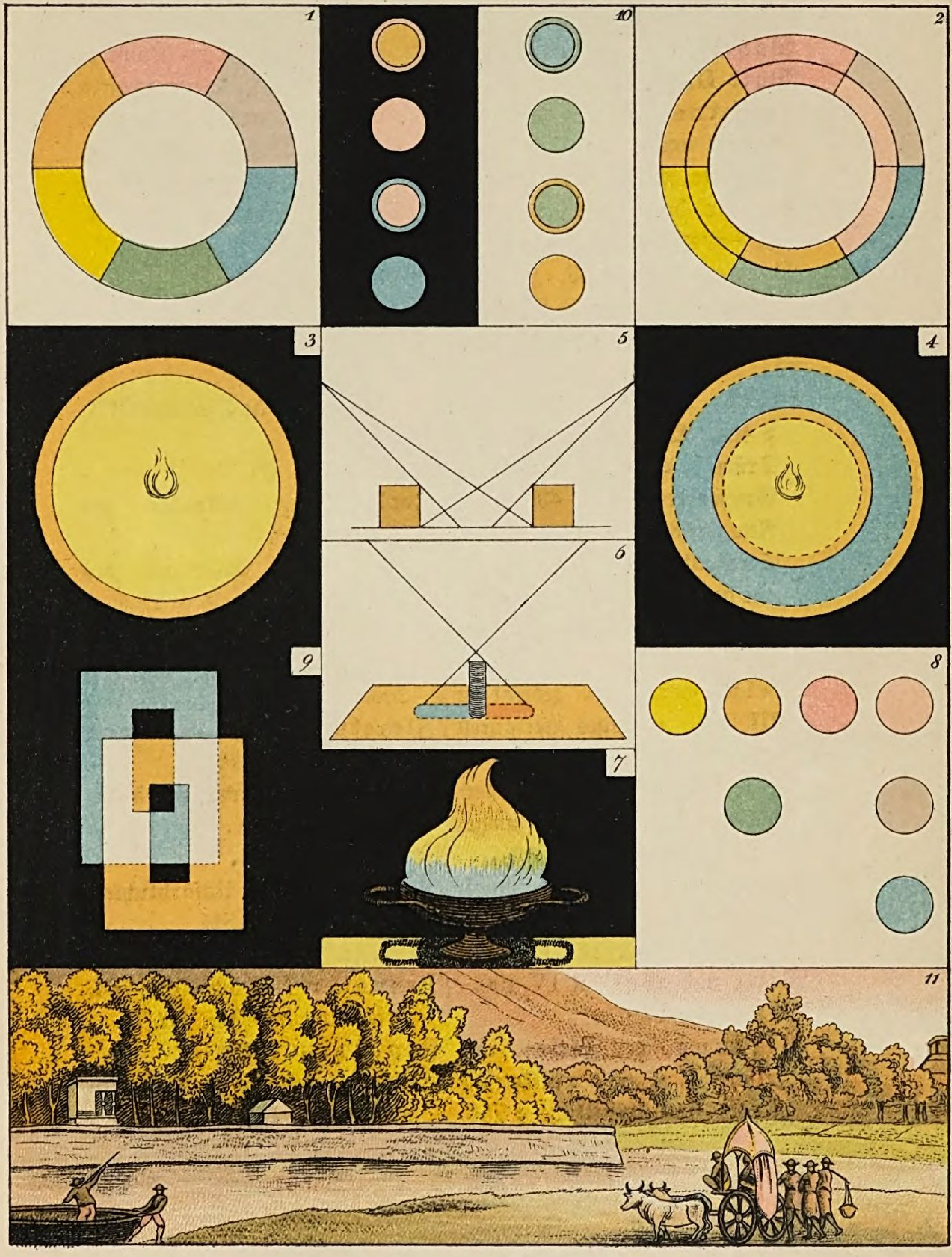
*) Dieser Hinweis entspricht dem Original, er ist jedoch falsch; die wirklich gemeinte Stelle war nicht zu ermitteln.

W.

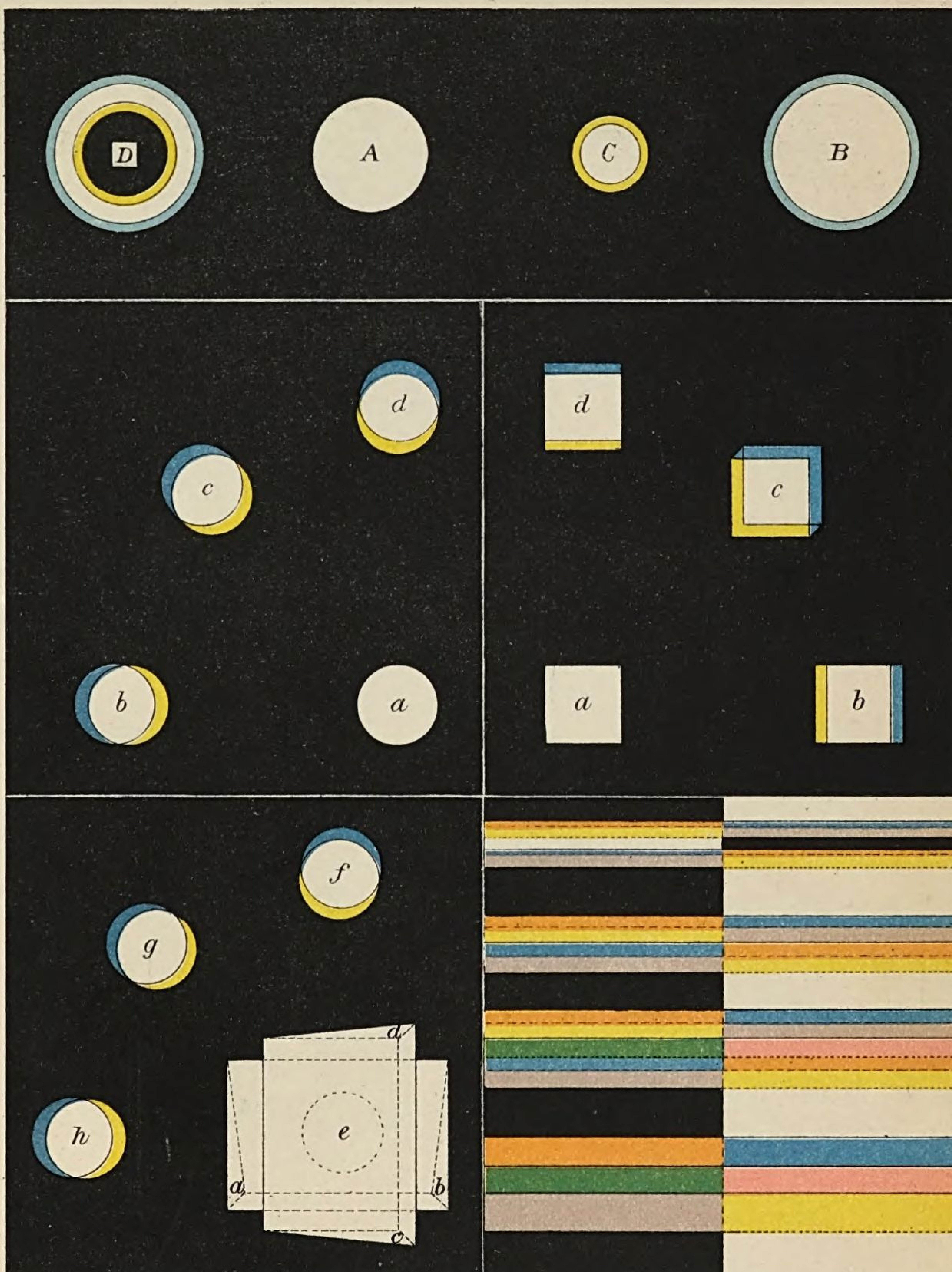
Z.

Weimar. — Hof-Buchdruckerei.

I.



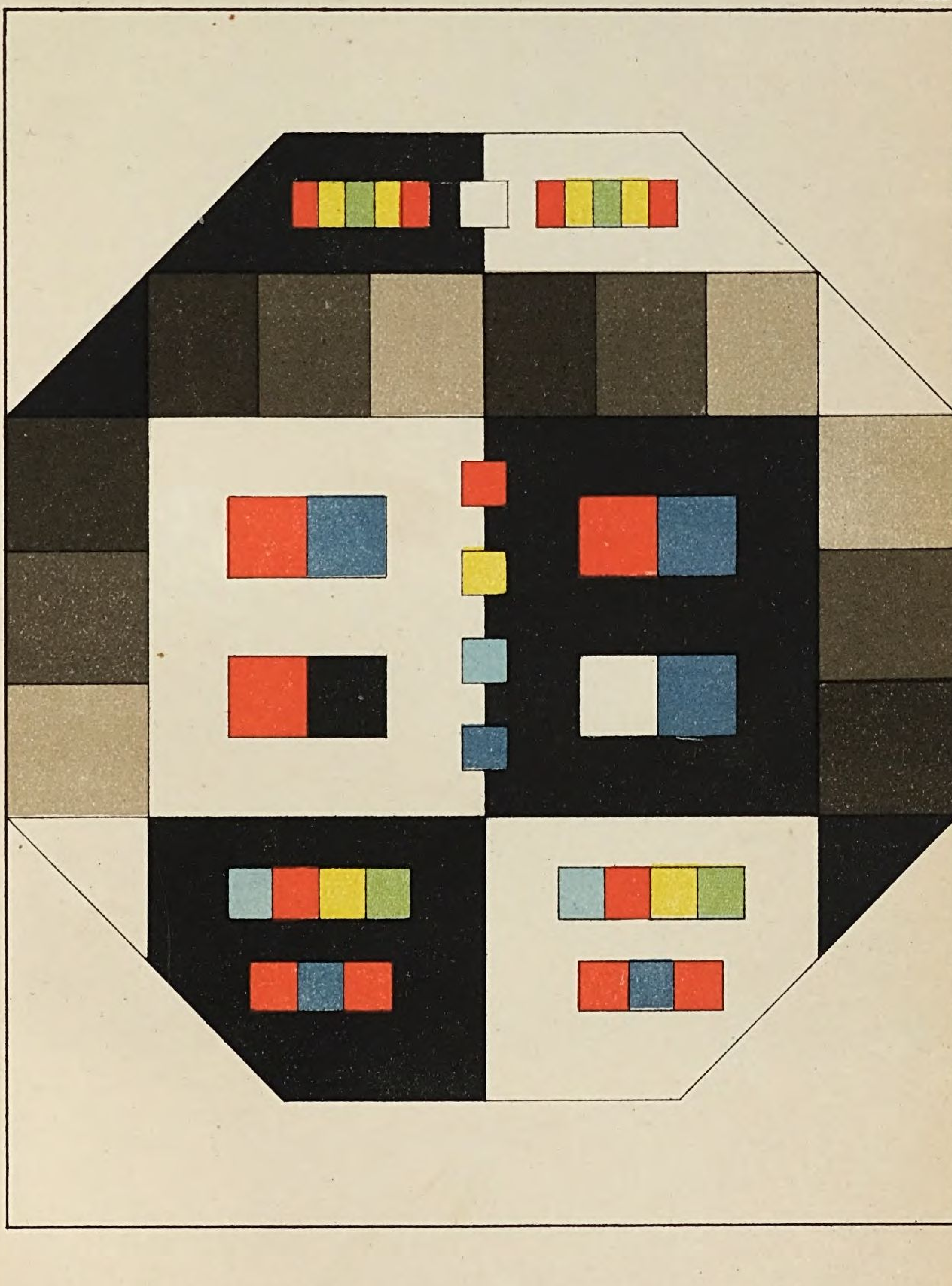
II.

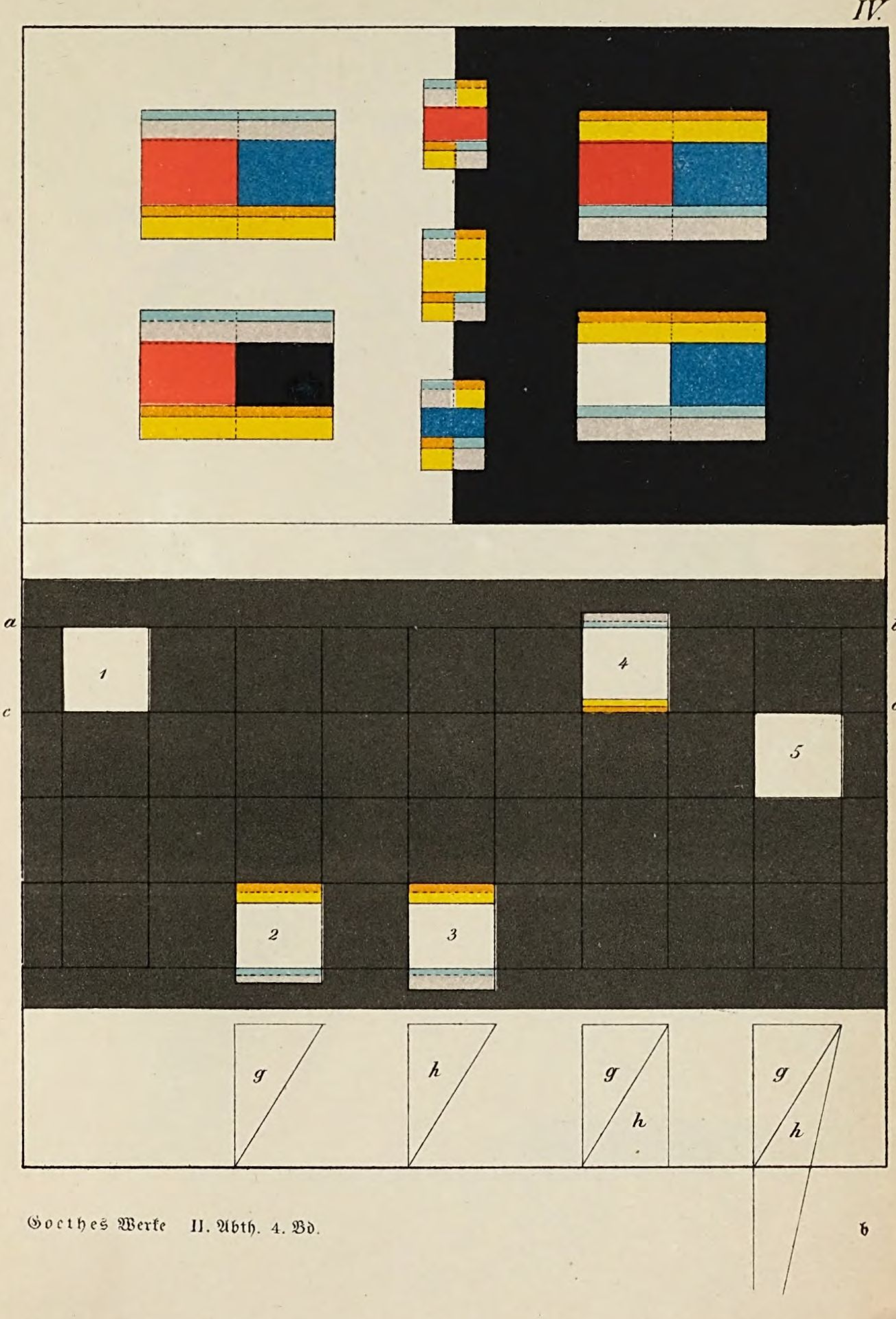


II a

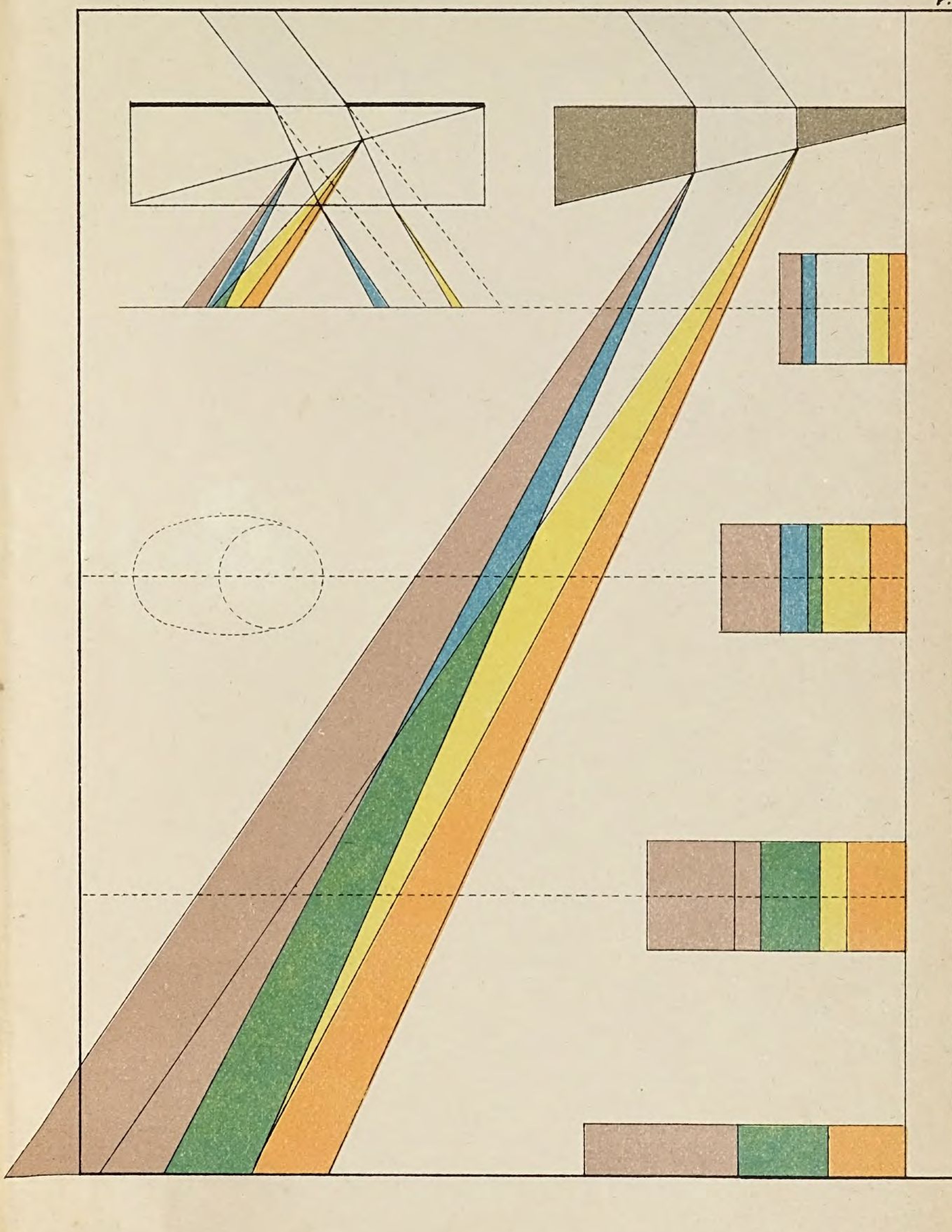


III.

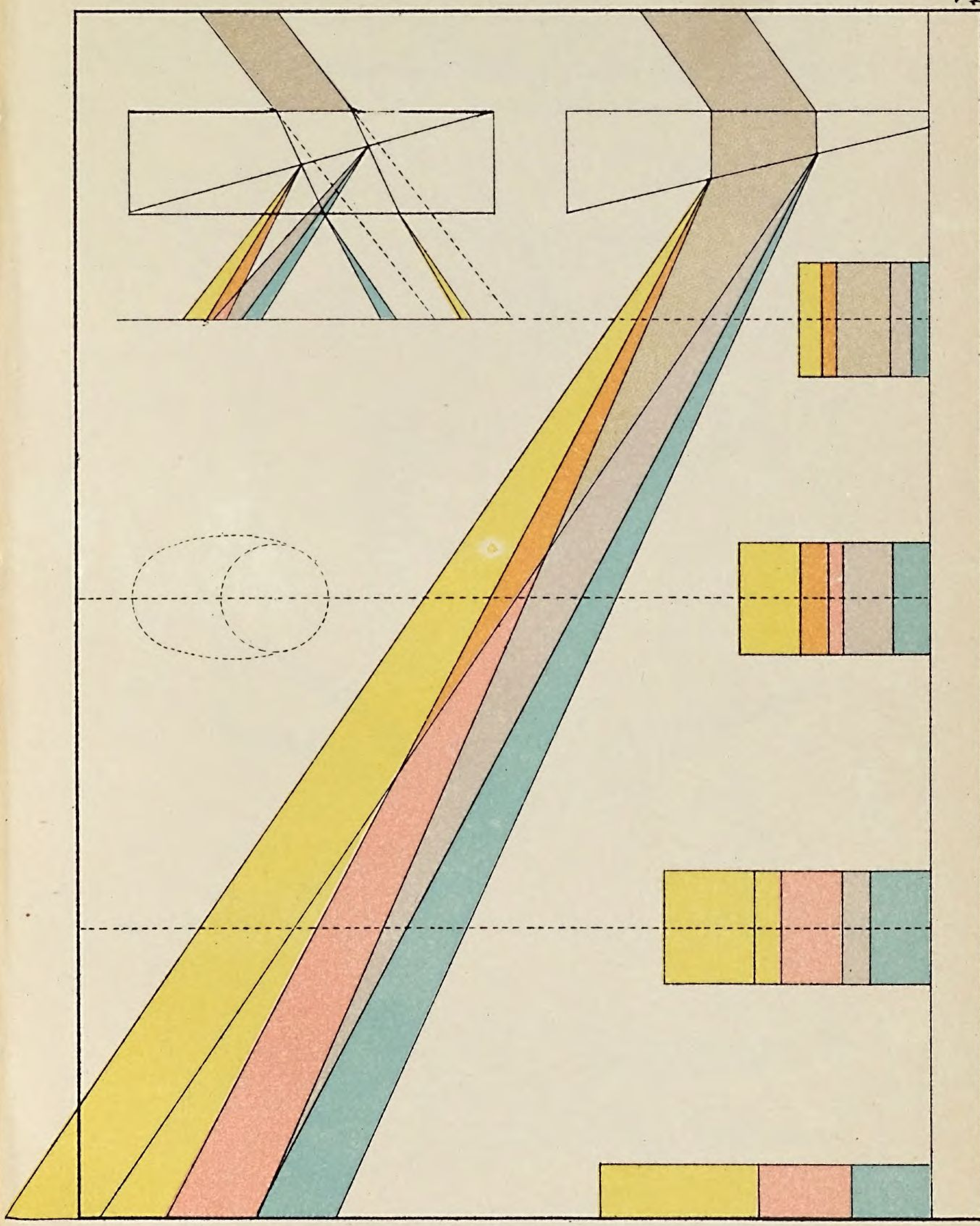



IV.
a
b
c
d
1
2
3
4
5
g
h
g
h
g
h

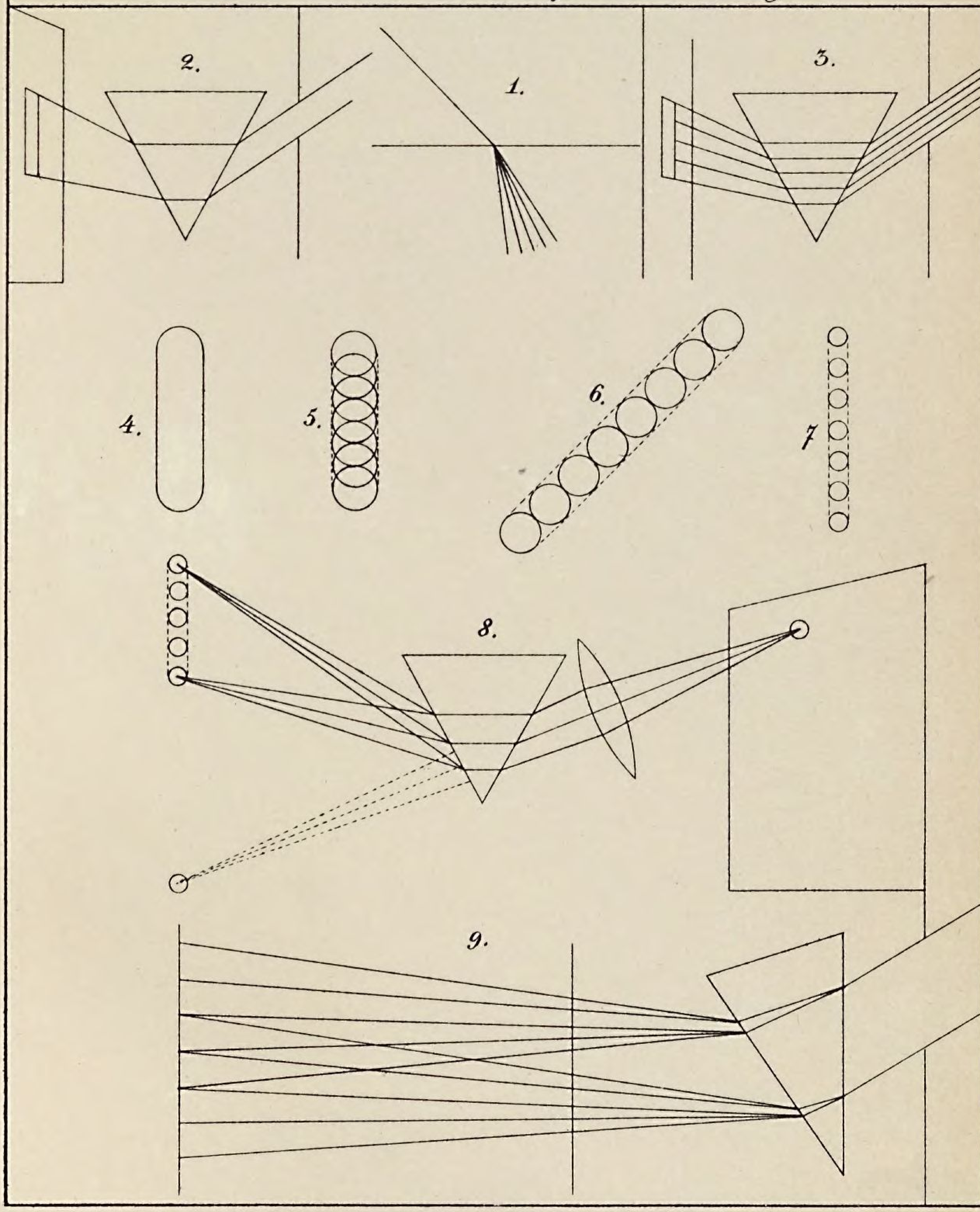
V.



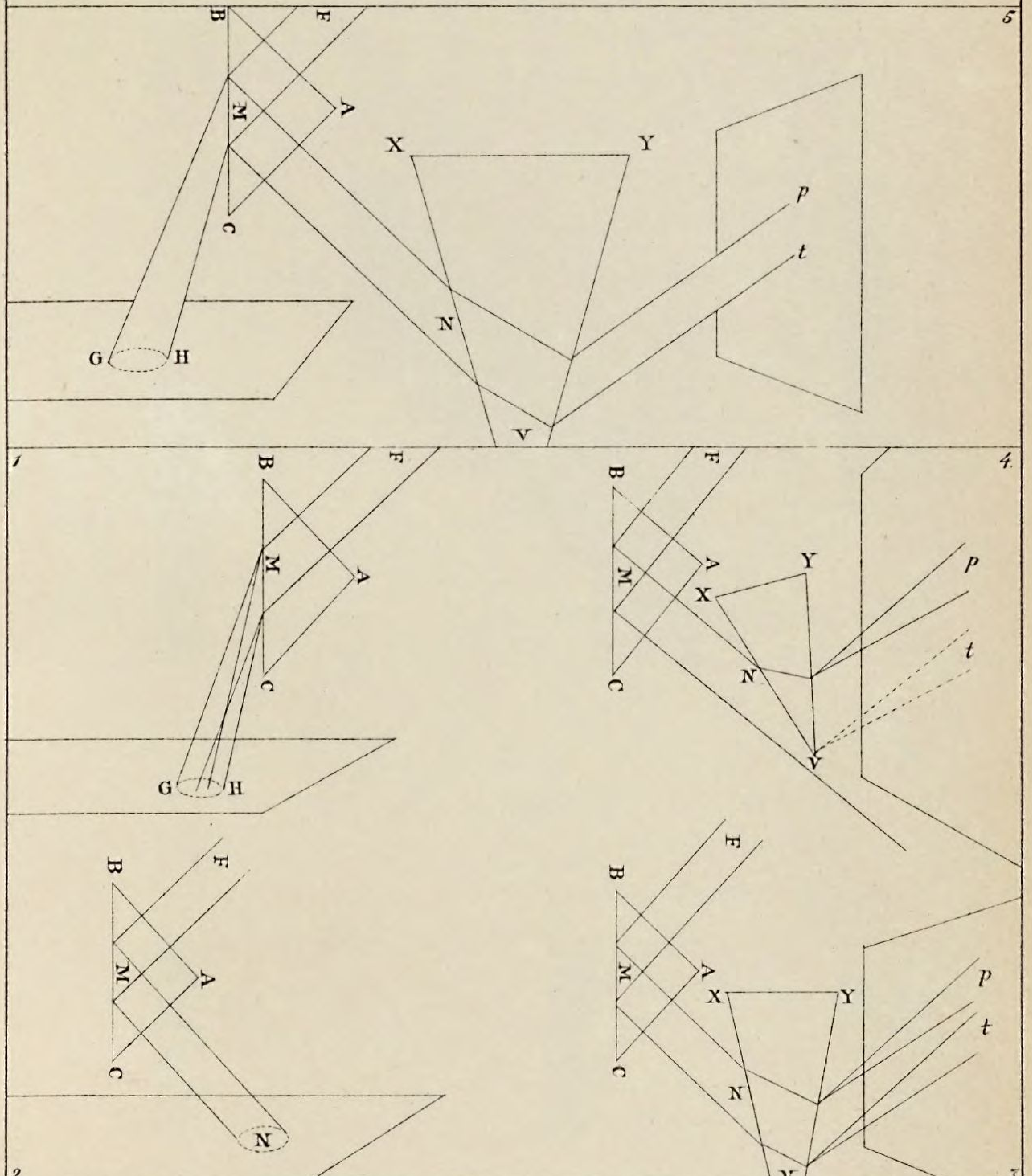
VI.

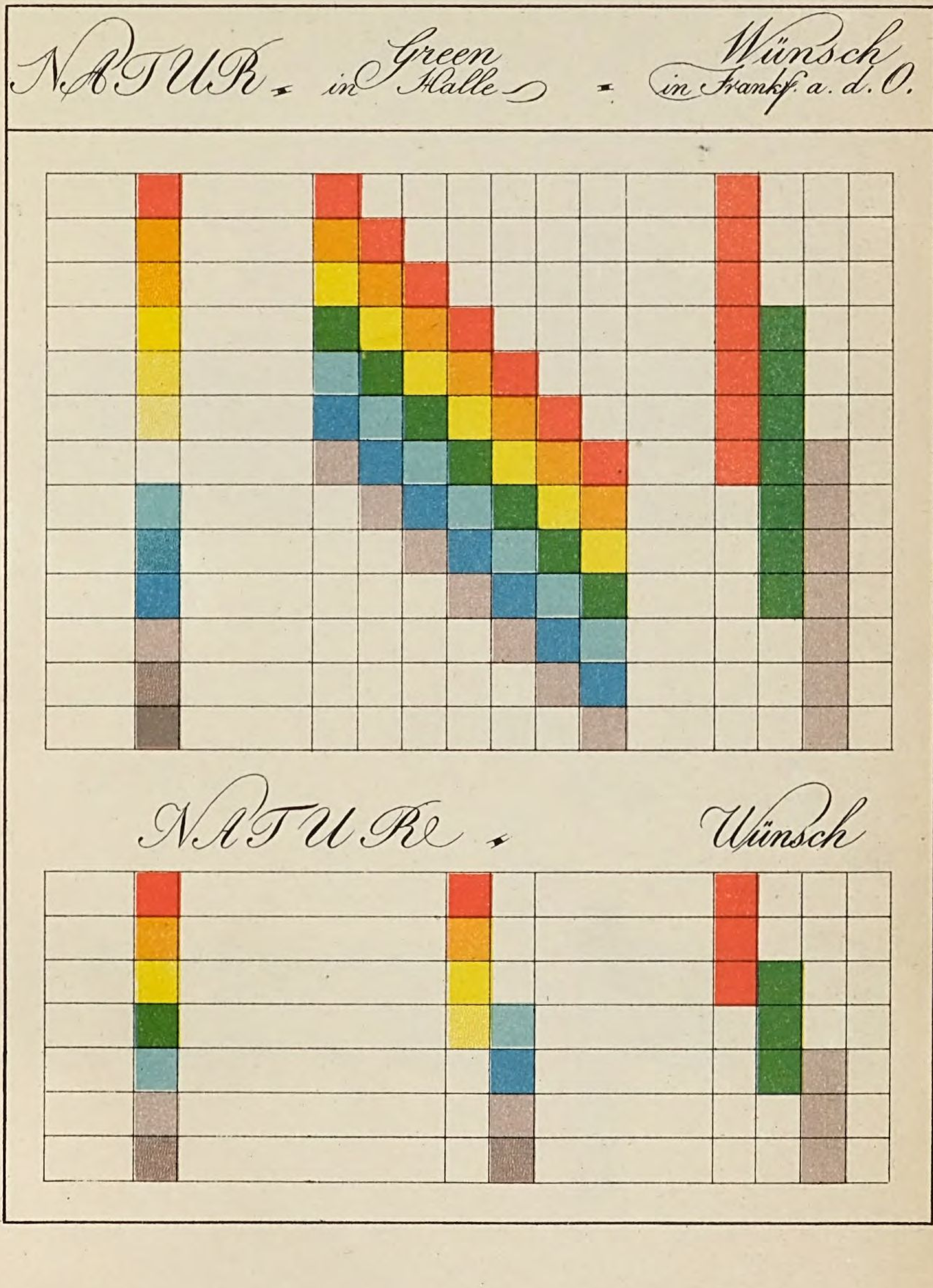


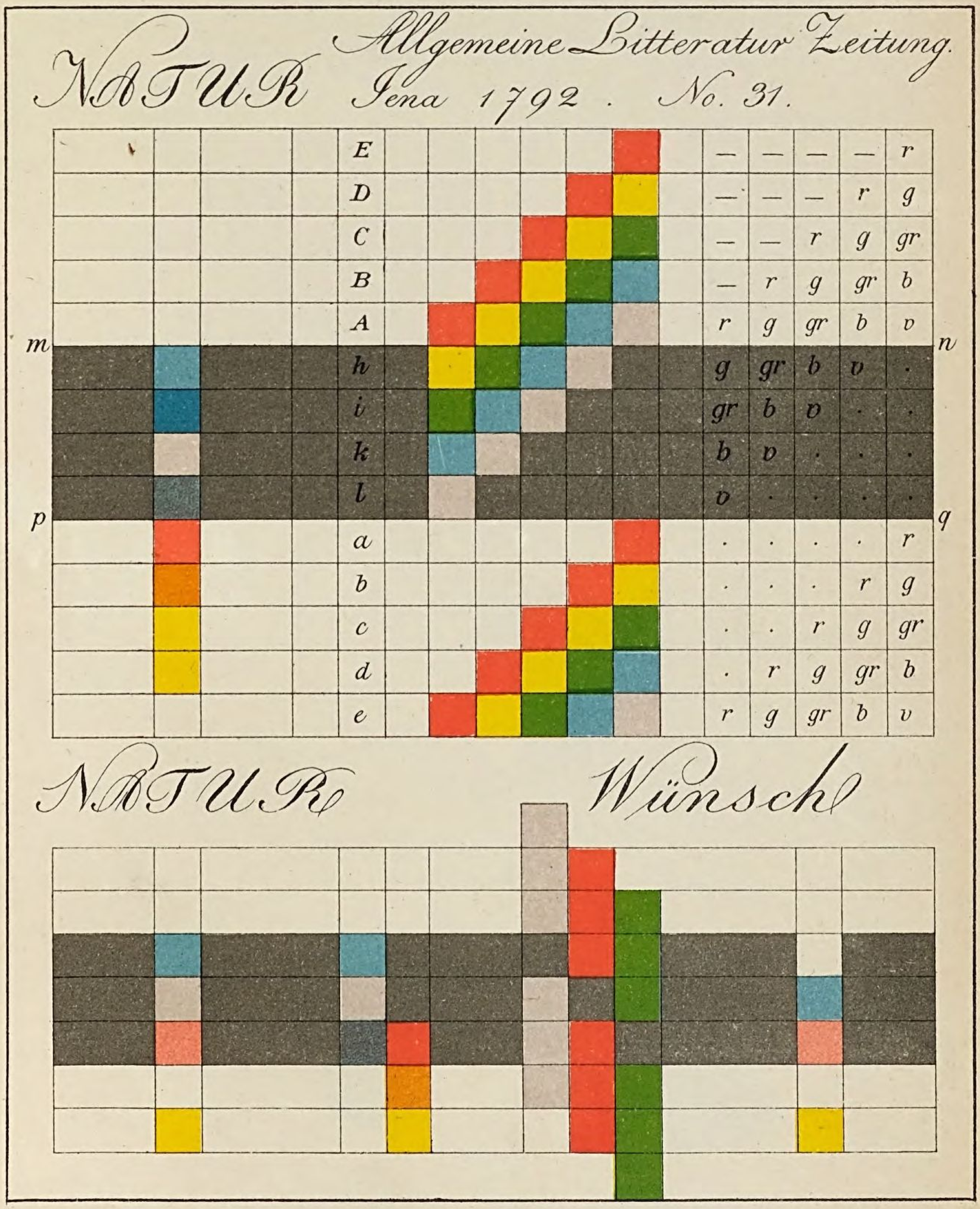
Newtons unwahre und captiöse Figuren.



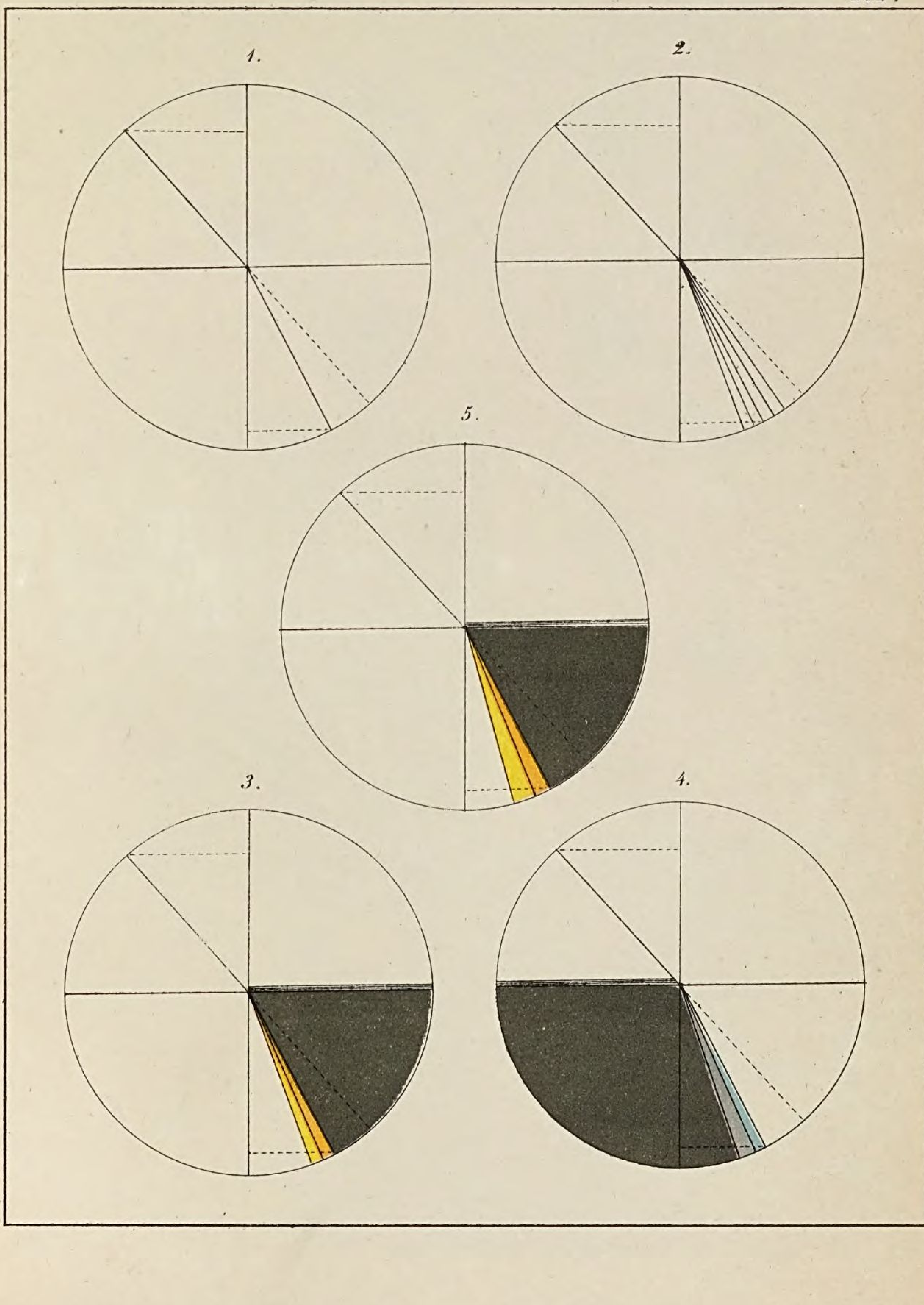
Unstatthafte diverse Reflexibilitaet.



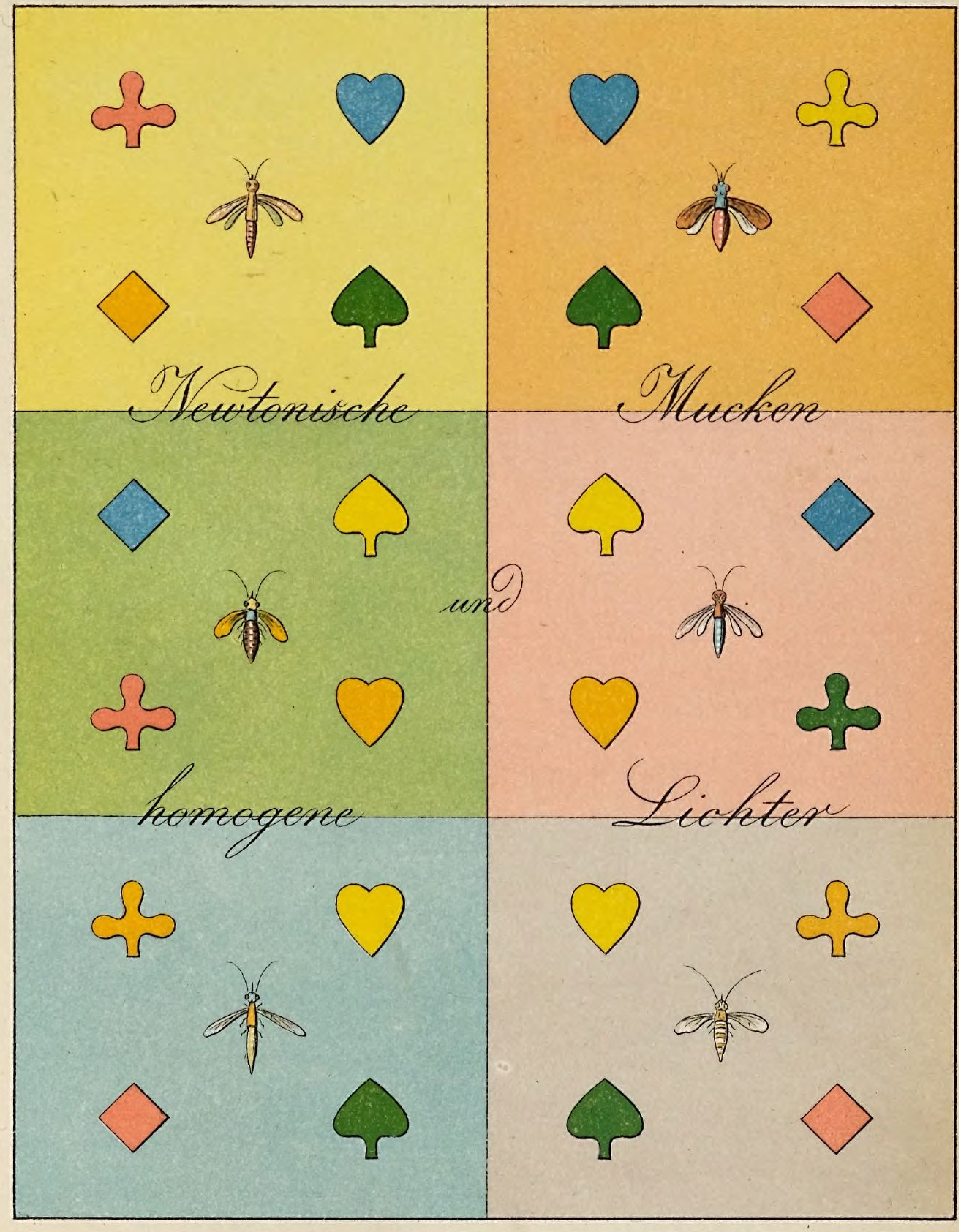

NATUR - in Green Halle - Wünsch in Frankf. a. d. O.
NATUR - Wünsch


Allgemeine Litteratur Zeitung.
NATUR Iena 1792. No. 31.
E D C B A h i k l a b c d e
m n p q
— — — — r
— — — r g
— — r g gr
— r g gr b
r g gr b v
g gr b v .
gr b v . .
b v . . .
v . . . .
. . . . r
. . . r g
. . r g gr
. r g gr b
r g gr b v
NATUR Wünsch

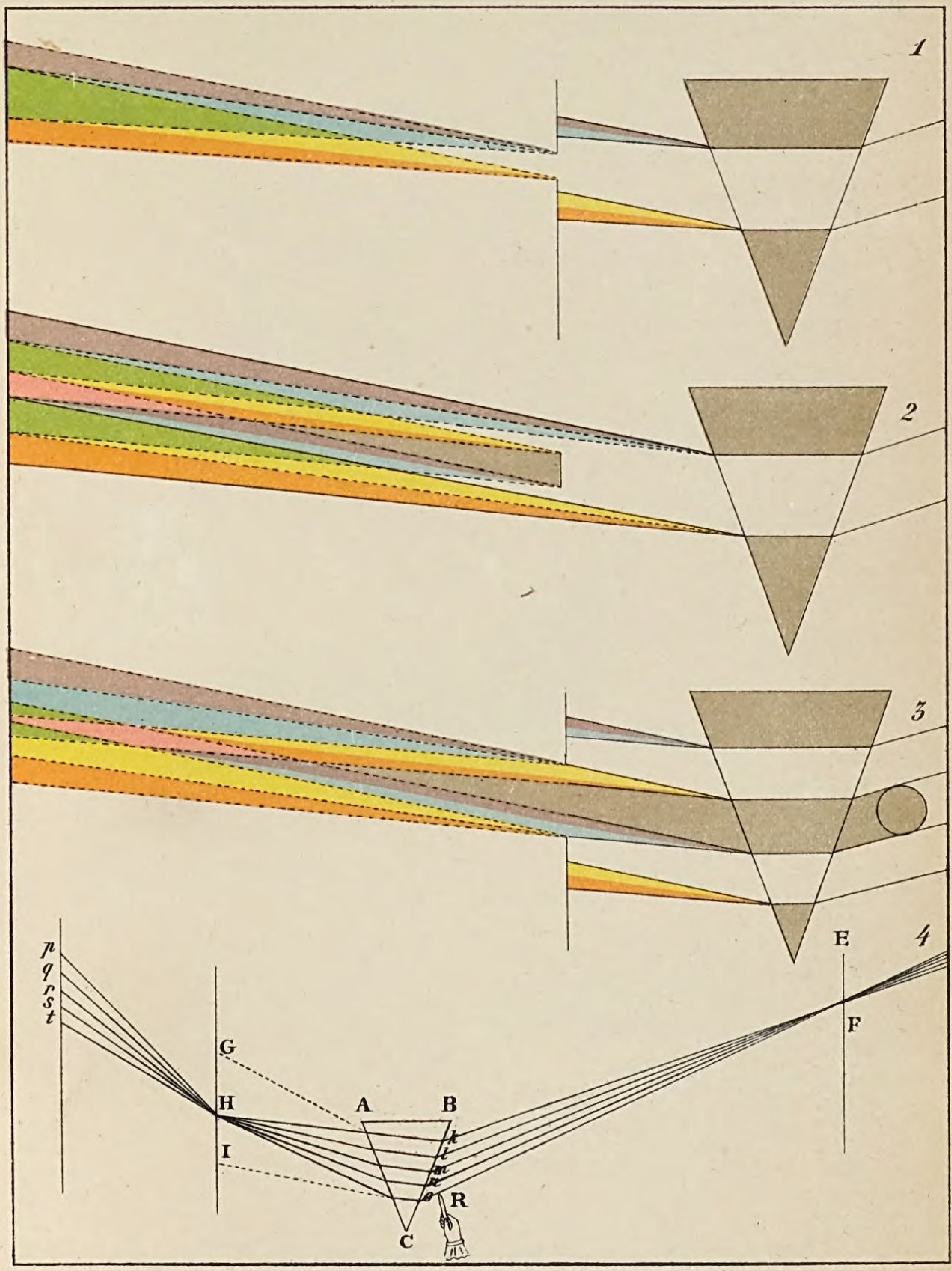
XI.

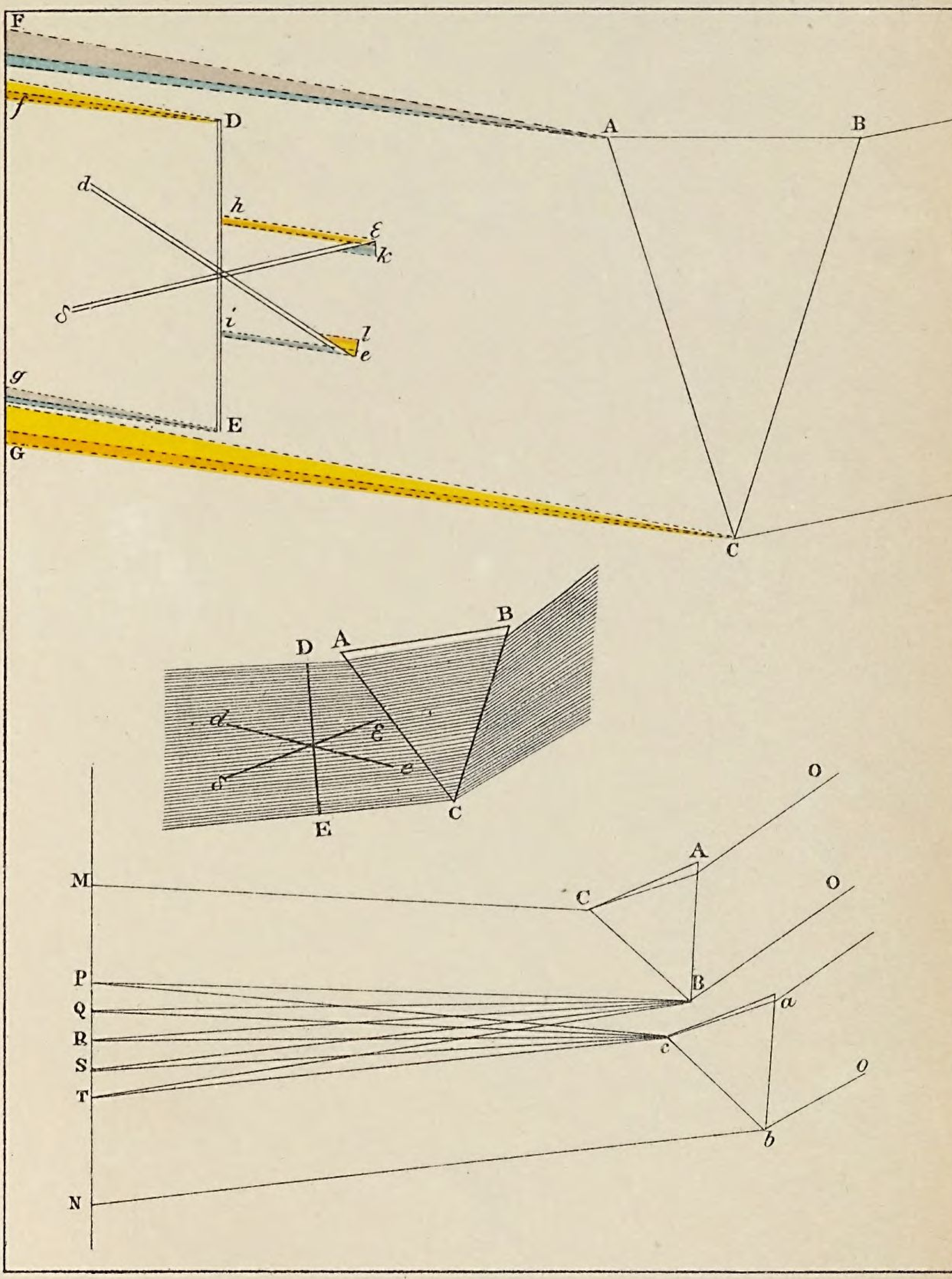


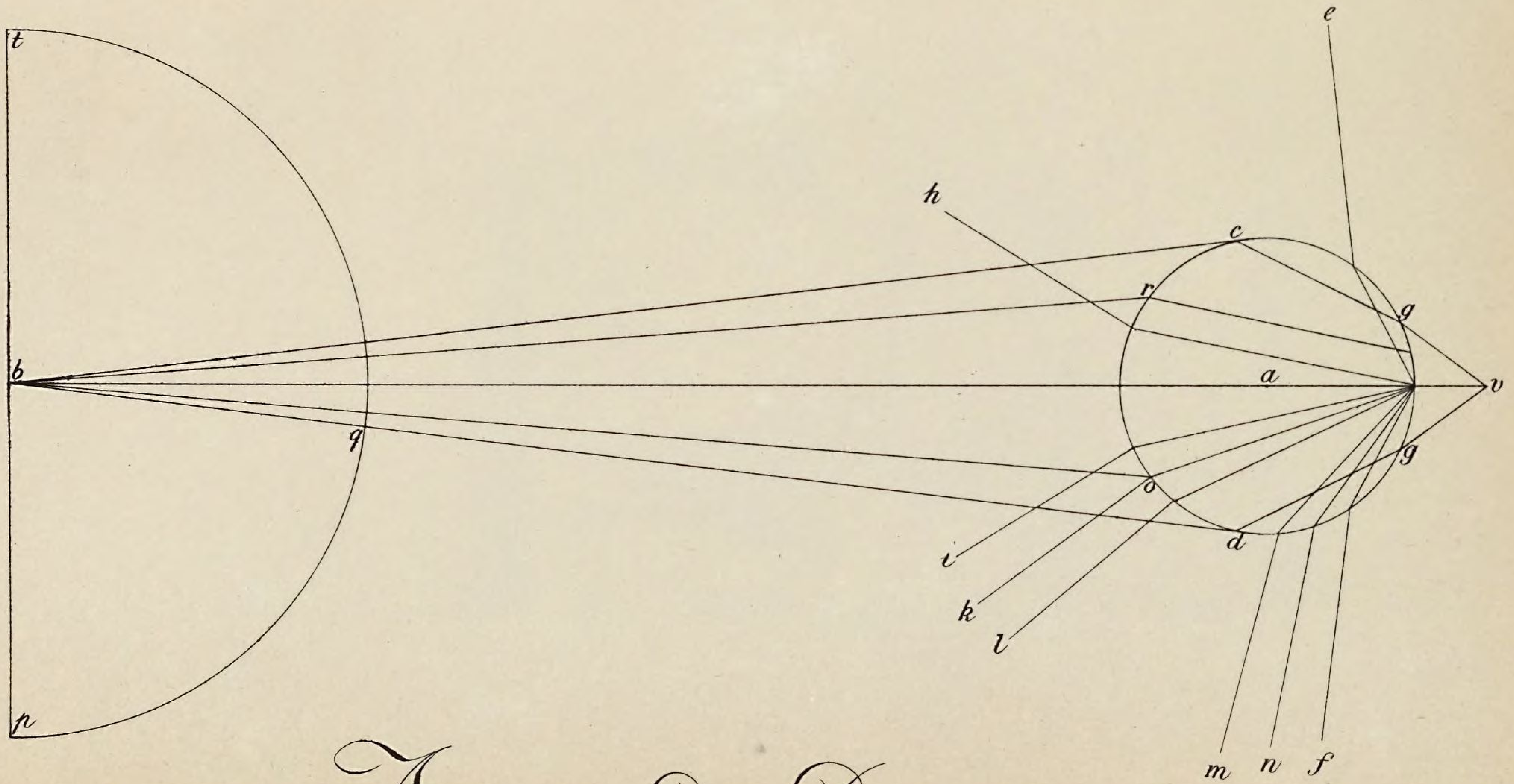
XII.



XIII.

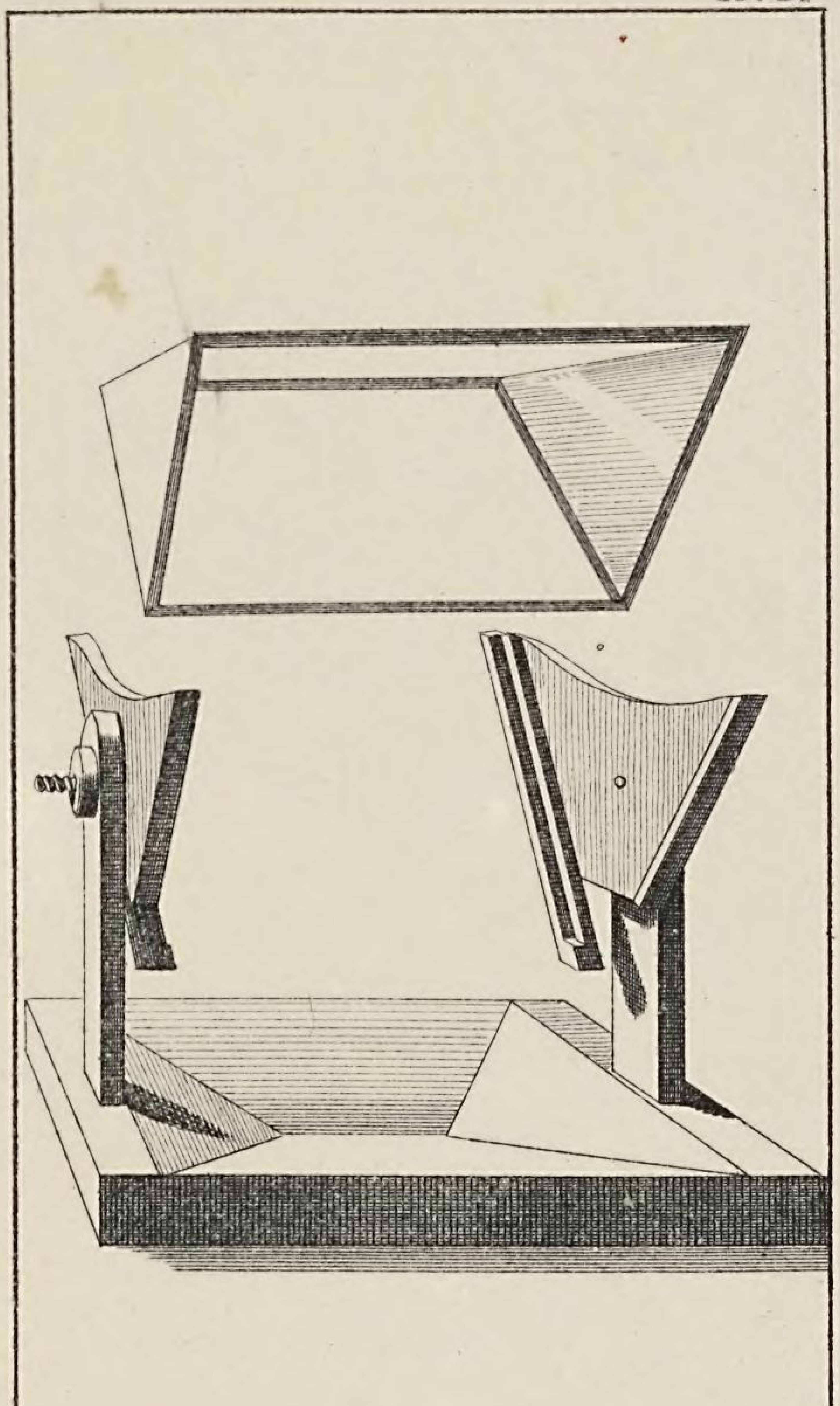



F
f
D
A
B
d
h
k
l
i
e
g
E
G
C
D
A
B
d
e
C
E
O
A
M
C
O
P
B
Q
a
R
c
S
o
T
b
N



Antonius de Dominis.

XVI.



Weimar. — Hof=Buchdruckerei.